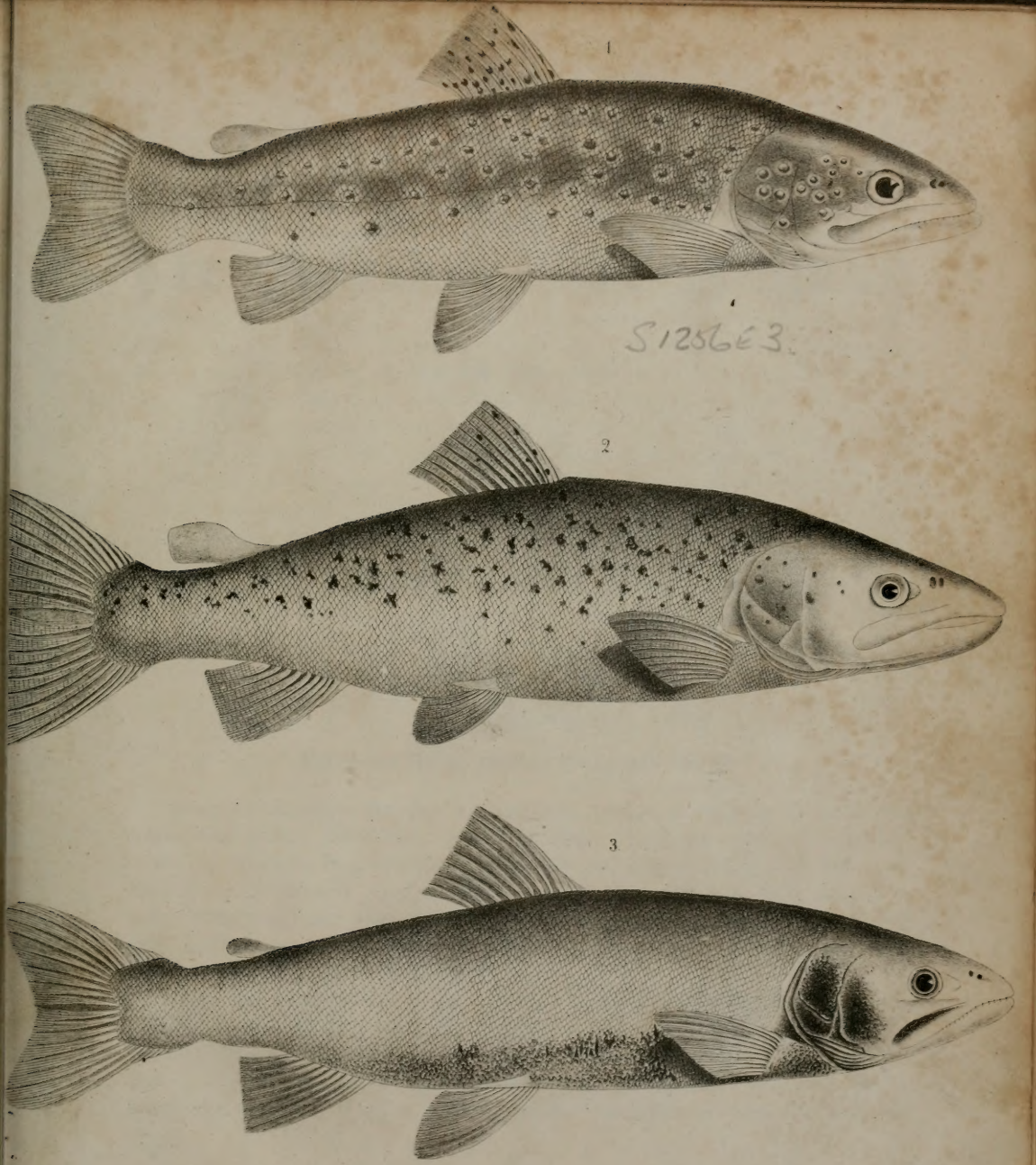
S. 1256



1. Flussforelle aus der Limmath. 2. Lachsforelle. 3. Rothforelle.

Lith. v. C. Kull in Zürich.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

An

die Zürcherische Jugend

auf das Jahr 1847.

Von

der Naturforschenden Gesellschaft.

XLIX. Stück.

Schinz (H.R.) Zürich

Ueber die Fische unserer Seen und Flüsse.

Unter die wichtigsten Produkte des Thierreichs, welche die Schweiz überhaupt und besonders der Kanton Zürich liefert, gehören die Fische. Zürich hat verhältnißmäßig seiner Größe eine bedeutende Menge Gewässer, welche alle mit Fischen bevölkert sind, die durch ihren Fang und Verkauf mancher Familie einen ordentlichen Erwerb verschaffen. Eine nähere Bestimmung dieser Thiere und ihrer einzelnen Wichtigkeit mag daher allgemeines Interesse haben, da die darüber geschriebenen Werke wohl dem Kreise, welchem diese Blätter gewidmet sind, weniger bekannt sein können.

Wenn auch die Fische bei uns nicht zu den nothwendigsten Lebensbedürfnissen gehören, so sind sie dennoch im Allgemeinen aller Beachtung werth, da sie vielen Millionen Menschen zur Hauptnahrung dienen und ihr Fang viele Hunderttausende beschäftigt. Die Natur hat dafür gesorgt, daß alle salzigen und süßen Gewässer in allen Klimaten, unter jeder Temperatur, unter dem Aequator wie in der Nähe der Pole von Fischen bewohnet sind; denn diese

kaltblütigen Thiere hängen wenig von der Temperatur der Klimate ab. Wir sehen, daß viele Seen unserer Alpen, welche Dreiviertel des Jahres gefroren sind, die schmackhaftesten Forellen beherbergen, wenn sie nur einen Ausfluß haben. Alle ins Eismeer fließenden Flüsse enthalten Fische, welche den Bewohnern, da wo jede Pflanzennahrung fehlt, hinlängliche Nahrung liefern. Man rechnet, daß jährlich tausend Millionen Heeringe und viele Millionen Stockfische in den nordischen Meeren gefangen werden, und mehrere hundert Schiffe auf ihren Fang ausgehen. Die Zahl der bekannten Fische mag sich auf 6 bis 7000 belaufen, und vielleicht eben so viele bewohnen die unergründlichen Tiefen der Meere. Von dieser großen Menge enthalten die süßen Wasser nur eine kleine Zahl und nur wenige Familien, und selbst von den Bewohnern der süßen Gewässer Europas fehlen viele den Seen und Flüssen unsers Kantons, und keiner unserer Fische prangt mit den reinen und glänzenden Farben von Roth, Grün, Gelb, Blau, dem reinen Gold und Silber, mit welchen die Fische der heißen Zone so vielfach geschmückt sind, daß sie mit den schönsten Kolibris wetteifern können. Auch ist die Zahl der einzelnen Individuen, so groß sie auch ist, doch nicht mit den unermeßlichen Schaaren zu vergleichen, welche die Meere bewohnen, aber dennoch ist sie erstaunenswürdig. Wie viele Zentner Heuerlinge werden jährlich auf dem Markte allein verkauft, und wie viele tausende zählt nicht ein Zentner, und dennoch nimmt ihre Zahl nicht ab, obschon gewiß noch viel mehr als unsere Fischer fangen, von Hechten, Forellen und andern Raubfischen verschlungen werden. Man kann sich dieses nur dadurch erklären, daß 100,000 Eier fast die geringste Zahl zu sein scheint, welche ein Weibchen oder Rogener jährlich von sich gibt. Man berechnet die Zahl der Eier einer Karpfe auf ungefähr 340,000, einer Schleihe auf 380,000, die eines Barsches (Rechlings) auf 280,000 und diejenige eines Störs gar auf 150,000,000. Würden alle diese Eier auskommen und keine zu Grunde gehen, so würden nach gemachten Berechnungen alle Gewässer die Menge nicht fassen und durch die Menge der Leichname, da es an Nahrung gebrechen müßte, selbst das Meer in faulende Gährung übergehen. Allein bei weitem nicht alle diese Eier werden befruchtet, sehr viele werden von Wasservögeln und andern Fischen gefressen, und tausende der auskommenden kleinen Fische werden andern zur Beute. Die meisten Fische sind Raubfische und zum Wohle des Ganzen herrscht in den Gewässern ein ewiger Krieg, ja die Eltern fressen ihre eigenen Kinder und der Tod von Millionen bedingt das Leben anderer Millionen.

Hauptnahrung für uns sind aber die Fische nicht, im Gegentheil hängt der Ertrag bei uns mehr vom Luxus ab, da nur die Reichern gewöhnlich Fische essen, der Landmann aber nicht, da wir keine Fastenzeit haben. Deswegen finden auch die schlechtern Fische fast keine Käufer und kommen nur selten auf den Markt, die bessern aber sind immer theuer und die Fischer legen sich mehr auf ihren Fang. Dahin gehören Lachse, Lachsforellen, Forellen, Röthlinge, Aale, Aeschen und Trüschen. Von geringerm Werth und doch vortrefflich sind

die ungefleckten Salme oder Felchen, wozu der sogenannte Bratfisch oder Blauling, die Albulen und Heglinge gehören. Der letzte Fisch war früher so beliebt, daß nur die hohe Aristokratie ihn zu essen bekam, da man ihn nicht verkaufen durfte, bis den sogenannten Herren Seevögten eine gewisse Menge zugetheilt war. Hechte, Barsche (Rechlinge) und Karpfen werden auch noch geschätzt, gemein aber sind Alete, Brachsmen und Nasen, Schleien, Rottelen, Schwalen und die kleinen Arten der Karpfenfamilie.

Die erste genauere Angabe über unsere Fische finden wir in einem Werke, betitelt: Beschreibung des Zürichsees, von Hans Erhard Escher. Zürich 1692. Die noch genauere Bestimmung aber fällt erst in die neuere Zeit. Sehr gut sind alle Fische unsers Sees mit ihren gemeinen Namen von einem Herrn Melchior Füßli 1709 in Oel gemalt worden und diese Originaltafeln hängen noch jetzt auf dem Rathhaus. Sie wurden von einem Johannes Simmler in Kupfer gestochen, sind aber nicht mehr zu kaufen.

Manche glauben, die Menge der Fische habe seit der Einführung der Dampfschiffarth abgenommen und man behauptet dieses allgemein, wo Dampfschiffe vorhanden sind, allein es scheint dies bei genauerer Untersuchung nicht der Fall zu sein. Ausfüllungen und Veränderungen im Laufe der Gewässer haben den Aufenthaltsort einiger Fische verändert. So sind z. B. die Karpfen, welche früher nahe an der Stadt häufig und groß vorhanden waren, durch Ausfüllung eines Theils ihres Aufenthalts verdrängt worden und ganz verschwunden, so daß sie jetzt nur noch in den sumpfigen Untiefen bei Rapperschweil vorhanden sind. Im Greifensee, Pfäffikersee, Katzensee, Metmenhaslersee, Widensee und Türlersee dagegen finden sie sich noch, auch in der Glatt.

Obschon die Fischerei an und für sich keine beschwerliche Arbeit ist, so wird sie es durch die begleitenden Umstände, und der Fischer muß seinem Beruf bei Tag und bei Nacht, bei Regen und Schnee, im Sommer und Winter nachgehen. Wohlhabendere Leute treiben daher die Fischerei selten, als etwa zum Zeitvertreib mit der Angelruthe, wozu es aber viel Zeit und Geduld erfordert. Nur die Engländer sind leidenschaftliche Angler, und fast alle, welche zu uns kommen, haben vollständige Fischergeräthschaften bei sich und fischen, wo nur immer Wasser ist. Selbst ihre berühmtesten Männer, wie Nelson und Byron, sollen leidenschaftliche Angler gewesen sein.

Die Fischer, welche natürlich alle Eigenschaften der Fische kennen sollten, werfen sich gar oft zu Wetterpropheten auf und finden großen Glauben. Allein nur selten und zufällig treffen ihre Voraussagungen ein. Fischer und Jäger könnten allerdings durch genaue Beobachtungen wohl im Stande sein, aus gewissen Erscheinungen im Thierreich sich Kenntnisse der künftigen Witterung auf längere Zeit zu verschaffen, wenn dieß überhaupt möglich ist, aber sie sind, wenigstens bei uns, keine genauen Beobachter, und meistens in Vorurtheilen und Aberglauben befangen, daher haben ihre Voraussagungen keinen sichern Grund, und die Er-

fahrung lehrt, daß häufig das Gegentheil dessen eintritt, was sie prophezeiet haben. Würde es ihnen nachgehen, so würde der Zürichersee alle Jahre gefrieren, was doch glücklicher Weise nur ungefähr alle zehn Jahre geschieht.

Wir haben in unsern Flüssen, Bächen und Seen nur ein und dreißig Arten Fische, welche in folgende Familien gehören. Barschartige. Nur eine Art, der Flußbarsch (Rechling). Groppenartige. Eine Art, die Groppe. Salmartige. Lachs, Lachsforelle, Flußforelle, Rötheli. Ungefleckte Salme. Aesche, große Maräne (Blauling oder Bratfisch), Blaufelchen, kleine Maräne (Albulen), Hägling. Karpfenartige. Karpfe, Schleihe, Nase, Brachsen, Alet, Rottelen, Schwal, Hasel, Laugeli, Bambeli, Rißling, Ellritze, Gründling (Gräsling), Bartgrundel (Grundeli). Hechtartige. Hecht. Weichfische. Trüsche. Aale. Aal. Knorpelfische. Großes und kleines Neunauge, Querder. Wir haben die Provinzialnamen hier angeführt, bei Erwähnung der einzelnen Arten wird der wahre deutsche und systematische Name auch angeführt werden. Für dieses mal sprechen wir nur von einigen salmartigen.

Salme, Salmones, Saumons nennt man Fische, welche neben einem verlängerten, seitlich zusammengedrückten Körper von gewöhnlicher Fischgestalt und zwei Brustflossen, zwei Bauchflossen, einer After-, Rücken- und Schwanzflosse mit Knochenstrahlen, hinter der Rückenflosse noch eine kleine, fast durchsichtige Fettflosse, ohne Knochenstrahlen haben. Die Arten unserer Gewässer bilden wieder zwei Unterfamilien.

Die erste Unterfamilie begreift die Forellen oder Salme mit kleinen Schuppen, meist gefleckten Körper und außerordentlich vielen Zähnen in weiter Mundöffnung.

Die zweite Unterfamilie hat große, weniger festsitzende Schuppen, einen sehr kleinen Mund und sehr kleine oder gar keine Zähne.

Der Raum, der diesen Blättern gewidmet werden kann, erlaubt uns nur von der ersten Familie zu sprechen.

Die Salme oder Forellen haben unter allen Fischen fast am meisten Zähne. Sie haben solche in den Kinnladen, im Gaumen, auf der Zunge, an dem Pflugschaarbein und am Schlundknochen. Diese Zähne dienen aber nicht zum Kauen, sondern nur zum Festhalten und Fassen der Beute. Es sind alle starke Raubfische. Sie haben ein vortreffliches Fleisch und wenig Gräte.

Von diesen enthalten unsere Gewässer vier Arten:

1) Die gemeine oder Flußforelle, Salmo Fario.
2) Die Lachsforelle, Salmo Trutta.
3) Die Rothforelle, Salmo Umbla.
4) Der Lachs, Salmo Salar.

1. Die gemeine oder Flußforelle. Salmo Fario.

Sie heißt je nach ihrem Aufenthalt und ihrer verschiedenen Färbung Goldforelle, Schwarzforelle, Bergforelle, Steinforelle, Förenen, und in Zürich Niederwäßlerforelle, weil sie nur in der Limmat oder im fließenden Wasser vorkommt. Französisch heißt sie Truite, italienisch Trotta.

Kennzeichen der Art. Der Körper ist auf verschiedenfarbigem Grunde immer mit zinober- oder karminrothen runden Flecken, ohne bestimmte Zahl und Stelle, besetzt. Brust, Bauch und Afterflossen sind meist schmutzig orangengelb; die Rückenflosse grau, oben ins orangenfarbige, unten ins olivengrüne übergehend; die Schwanzflosse schmutzig-orangenfarb. Nacken, Hals und Rücken sind meist olivenfarbig, bald mehr bald minder dunkel, zuweilen mit großen schwarzen Flecken auf dem Rücken. Die rothen Flecken sind meist mit einem weißlichen Kreise umgeben, der aber oft ganz undeutlich ist. Ueberhaupt ist die Grundfarbe gar sehr nach dem Wasser verschieden, in welchem sich die Fische aufhalten, so daß sie im Allgemeinen schwer anzugeben ist. Unter der Seitenlinie verliert sich die Farbe bei den meisten ins Gelbe, bei andern ins Silbergraue. Der Augenring ist silberfarben. Je reiner das Wasser ist, in welchem sie leben, desto lebhafter ist ihre Farbe, in den Alpenwässern am dunkelsten, wo dann auch die rothen Flecken am lebhaftesten erscheinen. Die Rogener oder Weibchen sollen immer etwas kürzer, dicker und heller von Farbe sein als die Milchner oder Männchen.*)

Die Forelle wird in den Bächen nur 6 bis 10 Loth schwer, sehr selten ein Pfund, in der Limmat selten über fünf Pfund. Im See findet man sie nicht.

Diese Forelle ist durch die ganze Schweiz allenthalben verbreitet und sowohl in Waldbächen des ebenen Landes, als in den Seen der Alpen zu finden, wo kein anderer Fisch mehr vorhanden ist, und in der Limmat und dem Rheine anzutreffen, aber nicht in unsern Seen. Wo sie sich auch aufhält, immer wird sie unter die besten Fische gezählt, aber die Bachforellen werden den Flußforellen vorgezogen, da sie noch schmackhafter sind Es findet sich kaum ein Bach mit kiesigem Boden, wo sich nicht Forellen finden. Der Fang aber gehört Privaten oder der Regierung. Auf dem Markte wird das Pfund meist zu 8 bis 10 Batzen verkauft, gelegentlich aber erhält man sie oft wohlfeiler.

Die Forelle hat ein zartes Leben und hält sich deswegen nur in reinen Wassern auf, ohne daß indeß Anschwellungen und Trübewerden der Bäche nach Gewittern oder starkem Regen ihnen schadet. Hartes, tuffsteinhaltiges Wasser, oder stehendes Wasser verträgt sie nicht, dagegen in weichem beständig fließendem Wasser befindet sie sich sehr wohl, wie in der Limmat

*) Der Eierstock und die Eier heißen Rogen, daher das Weibchen Rogener. Der männliche Same heißt der Milch (nicht die Milch) und das Männchen Milchner.

und im Rhein. Deswegen findet man sie auch nur in solchen Alpenseen, aus welchen Bäche ausfließen und niemals in solchen, welche keinen sichtbaren Ausfluß haben.

In den Bächen halten sie sich gerne bei unterhöhlten Ufern und im Winter in Vertiefungen auf. Sie sind sehr scheu und entfliehen dem Auge des Beobachters mit äußerster Schnelligkeit. Nur in der Laichzeit sind sie zahm, daß sie sich fast mit Händen greifen lassen. In ihren Flossen haben sie eine große Stärke, und man sieht sie in sehr schnell fließenden Wassern zuweilen Stunden lang unbeweglich auf einer Stelle stehen, wobei nur eine fast unmerkliche Bewegung der Flossen statt hat. Besonders gerne geschieht dies etwa hinter einem vorstehenden Stein oder einem andern Körper, hinter welchem sich ein kleiner Strudel bildet. Sie liegen da im Hinterhalt, um auf ein daher kommendes Insekt oder auf ein Fischchen mit größter Schnelle springen zu können, und dasselbe wegzuschnappen.

Wie alle Fische verhältnißmäßig ein hohes Alter erreichen, so scheinen auch die Forellen alt zu werden und schnell zu wachsen. Doch läßt sich darüber nichts Bestimmtes sagen. In reinen Brunnen oder Fischbehältern, in Bächen oder Flüssen lassen sie sich viele Jahre erhalten, obschon außer dem Wasser ihr Leben nur kurz dauert.

Die Nahrung besteht aus allerlei Gewürm, Wasserschneckchen, Blutegeln, besonders dem sogenannten Roßegel, Insekten, Fröschen und kleinen Fischen. Da sie Insekten und kleine Fische im Sprunge zu erhalten suchen, so wird die Sprungfischerei, besonders auch auf diesen Fisch angewendet, wozu man sich als Köder der Wasserinsekten, Mücken, Hafte oder auch kleiner Fische bedient, welche man, an die Angel gesteckt, immer hin und her zieht. Die Engländer bedienen sich besonders künstlicher Insekten dazu, welche immer oben auf schwimmen und erschnappt werden. In den Brunnen werden sie gewöhnlich mit Ochsenleber oder ganz kleinen Fischen gefüttert, können aber auch sehr lange ohne Nahrung sein und sich doch wohl befinden, wenn sie nur immer frisches Wasser haben.

Die Laichzeit fällt in den November und dauert bis gegen Weihnacht. Sie suchen zur Absetzung des Laiches einzelne Stellen aus, wo das Wasser über feinen Sand und Kiesel fließt, wo es zuweilen so untief ist, daß die Rückenflosse fast aus dem Wasser hervorragt. So bald die jungen Fische ausgekommen sind, zerstreuen und verbergen sie sich überall unter Steine. Sie vermehren sich stark. Die Alten ziehen sich dann haufenweis zusammen, die Eier hängen an den Steinchen fest und die Männchen reiben den Bauch am Boden, wodurch der Milch ausgegossen wird und die Eier befeuchtet.

Da sie bei Tag und bei Nacht auf Raub ausgehen, so kann man sie auch zu allen Tagszeiten fangen, am besten aber beißen sie Frühmorgens oder Spätabends an die Angel.

Man fängt sie auch mit Garnen, welche man Abends ausspannt, in welche sie sich dann in der Nacht verwickeln. Der Angelfischer muß immer hin und her gehen und den Köder beständig bewegen.

Es giebt zuweilen Mißgeburten unter ihnen, mit fehlerhaften Köpfen. Unsere Sammlung besitzt eine solche, wo die obere Kinnlade viel kürzer ist als die untere.

2. Die Lachsforelle. Salmo Trutta. Truite saumonée.

Seeforelle. Oberwäßlerforelle.

Sie heißt bei uns einfach Seeforelle; Hartmann hat sie gewiß irrig mit der im Bodensee und Rhein vorkommenden Rheinlanke verwechselt, welche zwar ein ähnlicher, aber verschiedener Fisch ist. Sie wird in allen größern Schweizerseen gefunden, in unserm Kanton bloß im Zürichsee, Greifensee und Pfäffikersee, nie in der Limmat. Ihre Gestalt ist länglich. Der Augenstern ist schwarz, der Augenring silberfarben. Stirne, Nacken und obere Theile graulich, oft ins olivengrüne spielend, Seitenlinie undeutlich, gerade, Seiten und untere Theile silberweiß, mit unregelmäßigen schwarzen Flecken, welche mehr oder minder zahlreich sind, der Bauch weiß. Bei jungen Fischen ist der Schwanz etwas gegabelt, bei alten gerade abgeschnitten. Die Flossen sind graulichweiß oder aschgraulich.

Diese Forelle erreicht eine bedeutende Größe bis 35 ja 40 Pfund, solche sind aber sehr selten, dagegen solche von 6, 8 bis 12 Pfund gemein.

Man findet diese Forelle nur im See selbst, nicht einmal bei seinem Ausfluß aus dem See; gegen die Laichzeit und während dem Laichen aber tritt sie in den Ausfluß der Linth ein und setzt da den Laich ab. Dies geschieht mit Ende September oder im Oktober und dauert bis im November. Der Rogen geht fast auf einmal ab und bleibt an den Steinen oder Wasserpflanzen hängen. Die jungen Fischchen kommen nach 7 bis 8 Wochen aus. Die Eier haben die Größe einer Erbse und sind durchsichtig, so daß man die nach und nach sich ausbildenden Fischchen durch die Häute sehen kann. Die Männchen oder Milchner reiben sich an den den Laich umgebenden Körpern, wodurch der Saame ausfließt und die Eier befruchtet. Dieß soll meist des Nachts geschehen und bei hellem Wasser und Mondenschein am liebsten. Die jungen Fischchen bleiben einige Zeit in der Linth und gehen erst nach Monaten in den See.

Sie wachsen sehr schnell, pflanzen sich aber erst nach vier Jahren fort, wenn sie wenigstens eine Länge von 13 bis 16 Zoll erreicht haben. Schon im 6ten Jahr kann der Fisch 7 bis 8 Pfund schwer werden. Er scheint sehr alt zu werden und eine Forelle von 30 Pfund und mehr, welche aber selten sind, hat gewiß ein hohes Alter, welches sich aber nicht bestimmen läßt. Eine Seeforelle von 34 Pfund, welche in unserer Sammlung sich befindet, ist eine große Seltenheit.

Die Nahrung der jungen Fische besteht in Würmern, Insekten und kleinen Fischen. Je größer sie werden, desto größere Fische verschlingen sie und verschonen keinen Fisch, den sie verschlingen können. Auch Frösche verschlucken sie.

Das Fleisch dieses Fisches ist sehr geschätzt und um so mehr, je größer er ist. Im Sommer ist das Fleisch roth, im Winter weiß und wird mit 8 bis 10 Batzen das Pfund bezahlt. Im Mai ist es am besten. Beim Sieden wird es goldgelb. In der Laichzeit ist es weniger schmackhaft, wie dies bei allen Fischen der Fall ist; es ist dann weich und hat einen faden Geschmack, während es außer dieser Zeit fest ist. Für die Fischer ist dieser Fisch sehr wichtig, da er so groß wird und so theuer verkauft werden kann. Als ein gefräßiger und gewaltiger Räuber frißt er viele andere Fische, doch bei weitem nicht, wie der Hecht. Seine Eingeweide sind oft sehr fett.

Man fängt ihn im ganzen See das ganze Jahr durch außer der Laichzeit, wo sein Fang verboten ist. Man bedient sich zum Fang der sogenannten Trachtgarne und der Setzangel, im Winter der Schwebgarne. Zuweilen befällt diesen Fisch auch ein eigener Zufall, der ihn für einige Zeit unfähig macht unterzutauchen. Unsere Fischer nennen diesen Zustand den Blast. Sehr viele Fische haben nämlich im Körper eine doppelte oder einfache Blase, welche mit Luft gefüllt werden kann. Wenn der Fisch aufsteigen will, so füllt sich die Blase mit Luft; dadurch wird derselbe leichter und kann sich der Oberfläche des Wassers nähern, will er wieder tiefer sinken, so wird die Blase entleert. Fische, welchen diese Blase fehlt, bleiben daher immer in den Tiefen. Zuweilen nun wird, namentlich bei großer Sonnenwärme, diese Blase sehr von Luft ausgedehnt, verliert für einige Zeit die Kraft sich zusammenzuziehen, so daß der Fisch nicht untertauchen kann und in seinen Bewegungen gehemmt ist. In diesem Zustand kann man einen solchen oft mit Händen greifen. Escher erzählt von einem Fall, wo man eine 27 Pfund schwere Forelle fangen konnte. Dieser Zustand befällt auch Hechte und andere Fische, er dauert aber gewöhnlich nicht lange, und verliert sich, wenn der Fisch stärkere Bewegungen macht. Diese Blase ist es, aus welcher die sogenannte Hausenblase oder der Fischleim gemacht wird, den man nicht bloß vom Hausen, sondern auch von andern großen Fischen bereiten kann.

Die Rothforelle. Salmo Umbla.

Rötheli, Röthel. Im Genfersee heißt sie der Ritter. L'ombre chevalier.

Diese Forellenart ist nicht gefleckt, gehört aber ihrem ganzen Bau nach zu den wahren Forellen, mit sehr vielen Zähnen. Die Farbe ist nach der Jahrszeit und dem Wasser verschieden. Der Augenring ist silberfarb. Stirne, Nacken und Rücken dunkel oder heller olivenfarb, der Bauch hoch orangenfarb, die Seitenlinie zart, gerade und mehr oberhalb als in der Mitte. Im Sommer ist die Farbe viel heller, oben olivengrünlich, Seiten und Bauch gelblich, der letztere weiß und hin und wieder, wie auch unsere Abbildung zeigt, wie mit Kohlen geschwärzt, doch nicht bei allen. Im Winter bemerkt man bei einigen auch orangenfarbe Flecken, mit einem schwachen weißen Ringe umgeben. Die Brust-, Bauch- und Afterflossen sind bei Erwachsenen hoch orangenfarbig, Rücken-, Fett- und Schwanzflosse mehr grau.

Die Rothforelle gehört zu den kleinen Fischen, die meisten sind ungefähr spannenlang, solche von einem Fuß und länger gehören schon zu den seltenen und die allergrößte, welche in unsern Zeiten im Zugersee gefangen wurde, wog 5 Pfund. Die Schuppen sind immer sehr klein und kaum bemerkbar. Im Genfersee wird die Rothforelle bedeutend größer und bis auf 7 — 8 Pfund, ja 10 Pfund schwer, deßwegen wurde sie auch für eine verschiedene Art gehalten.

Die Haut dieses Fisches ist so zart und dünne, daß sie fast durchsichtig scheint. Das Fleisch ist röthlich, aber zart und geht ungemein schnell in Fäulniß über. Man fängt einzelne das ganze Jahr, in größerer Menge aber fängt man sie von Martini an bis zum neuen Jahr. Hauptsächlich werden sie bei dem Meilerfeld und bei der Au gefangen.

Sie halten sich immer in bedeutenden Tiefen auf, selten unter 10 bis 13 Klaftern, gewöhnlich aber noch viel tiefer. Sie kommen nie in die Limmat und auch nicht in die Linth und bedürfen zu ihrem Leben ein weiches Wasser, hartes vertragen sie nicht. Sie haben ein sehr zartes Leben, doch aber lassen sie sich in Brunnen Monate lang erhalten. Sie laichen auch nur in großen Tiefen, im Zürichsee von der Mitte Oktobers an; die Laichzeit dauert fast zwei Monate. Nach frühern Verordnungen sollte man annehmen, sie laichen zweimal im Jahre und zwar im Juli und im Oktober, allein dieß scheint unrichtig zu sein. Die Eier sind von der Größe des Hanfsamens und von Farbe hellröthlich.

Ihre Nahrung besteht hauptsächlich in der Brut anderer Fische, da sie zu klein sind größere Fische zu verschlingen. Man findet nur Heuerlinge in ihrem Magen. Vielleicht fressen sie auch Wasserinsekten, welche aber selten in solche Tiefen kommen mögen, wo sie sich aufhalten. In Brunnen fressen sie auch Regenwürmer, von welchen sie in der Freiheit auch wohl keine bekommen. Diese Würmer sind überhaupt allen Süßwasserfischen angenehm.

Es scheint fast, als ob dieser Fisch ehmals häufiger gewesen sei als jetzt, da er auch zu der Zeit, wo man am meisten fängt, nicht häufig auf den Markt kommt, und nur selten Pfundweise gekauft werden kann. Auch jetzt noch werden sie am häufigsten bei Meilen und bei der Au gefangen. Die Garne werden am Abend über 20 Klafter tief gesetzt und des Nachts im Wasser gelassen, am Morgen aber wieder aufgewunden. Wahrscheinlich weil der Fang weniger ergiebig, das Garnsetzen aber mühsam und zeitraubend ist, wird derselbe weniger betrieben, da er zu wenig Gewinnst abwirft. Wenn auch im Allgemeinen die Menge der Fische sich nicht vermindert hat, so können doch aus uns unbekannten Ursachen einzelne Arten weniger zahlreich geworden sein.

Noch gehört, wie schon angeführt worden, auch der Lachs zu dieser Familie, allein der Raum für die Abbildung gestattete nicht diesen Fisch abzubilden, und dann wäre so viel von der merkwürdigen Lebensart dieses Fisches zu sagen, daß wir genöthigt sind, dieß auf ein anderes Jahr zu versparen.

Druck von Mahler und Weber.

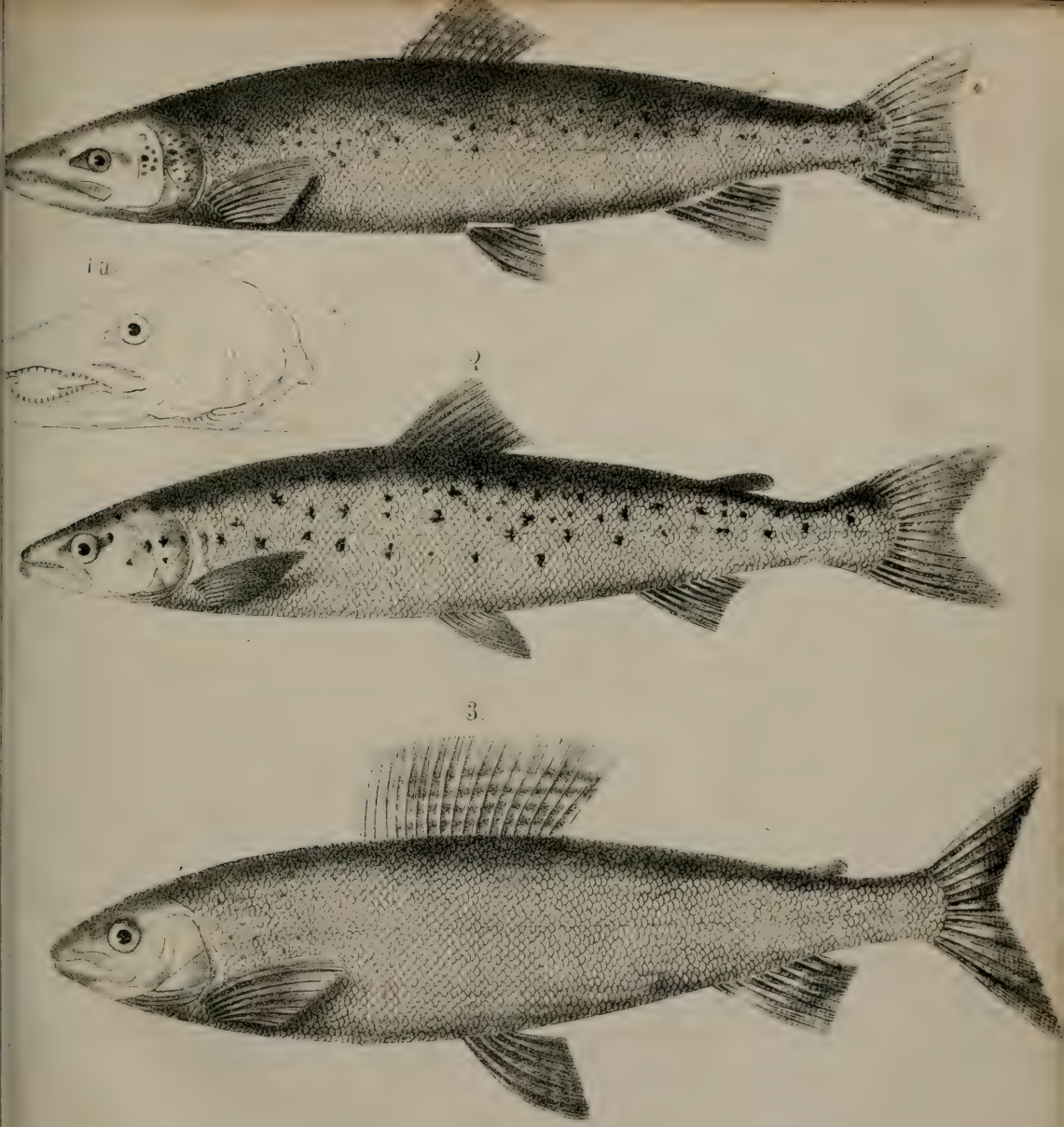


Fig. 1 Der männliche Lachs od. Hakenlachs. Fig. 2. Der weibliche Lachs od. Ludern. Fig. 3 Die Aesche. 1. a. Kopf des männlichen Lachs.

An

die Zürcherische Jugend

auf das Jahr 1848.

Von

der Naturforschenden Gesellschaft.

L. Stück.

Schinz (H.R.)
Zürich

Die Fische unserer Gewässer.

Ein halbes Jahrhundert ist bereits verflossen seit dem die naturforschende Gesellschaft, nach dem Beispiel anderer Gesellschaften unserer Vaterstadt, angefangen hat jedes neue Jahr ein Unterhaltungsblatt der reifern Jugend zu widmen, welches, dem Zweck ihrer Stiftung gemäß, irgend einen naturhistorischen Gegenstand darstellte. Im vorigen Jahr wurde der Anfang gemacht die Naturgeschichte der Fische zu behandeln, welche unsere Seen und Flüsse bewohnen, um zu zeigen wie wichtig diese Thiere für den Erwerb einer bedeutenden Zahl unserer Mitbürger sei, welche sich mit ihrem Fange beschäftigen. Wenn aber der Fang gehörig und ohne die Fische zu sehr zu vermindern, betrieben werden soll, so muß auch die Lebensart, der besondere Aufenthalt jeder Art und ihre Fortpflanzung näher bekannt sein und diesen Zweck sollen diese Blätter zu erreichen suchen.

Wir machten im letzten Blatt mit der Darstellung der wahren Forellenarten den Anfang, indem wir die Geschichte der Flußforelle, der Seeforelle und der Rothforelle behandelten. Von dieser wichtigen Gattung bleibt noch die vierte Art zu betrachten übrig, nämlich:

Der Lachs. Salmo Salar.

Dieser Fisch hat nach Alter, Jahreszeit und Geschlecht auch bei uns verschiedene Namen, wie dies bei verschiedenen Fischen der Fall ist. Der einjährige heißt ein Sälmling oder Sälbling, der Erwachsene heißt vom Frühjahr an bis zum August Salm und von da an bis zum Neujahr Lachs, französisch Saumon. Das Männchen oder der sogenannte Milchner heißt vom September an Haken, weil sein Unterkiefer sich in einen Haken umbiegt, der Rogener oder das Weibchen heißt Ludern.

Der Lachs ist der größte Fisch unserer Flüsse, (nur der Hecht kommt ihm zuweilen an Größe nahe,) er erreicht ein Gewicht von 35 bis 40 Pfund, man hat sogar Beispiele von solchen, welche 50 Pfund wogen. Der Kopf ist nach Verhältniß nicht sehr groß, länger und spitziger beim Männchen, als beim Weibchen. Er hat, wie alle Forellen, eine sehr große Menge von Zähnen, in den Kinnladen, an der Zunge, im Gaumen und im Schlunde. Die Schuppen sind nicht sehr groß und sitzen an der starken, dicken, fettigen Haut fest, Kopf und Rücken sind am Männchen olivengrün, welche Farbe an den Seiten bis zur Seitenlinie heller wird und unter derselben in Gelb übergeht, die Flossen sind sämmtlich grau, die Fettflosse, welche keine Knochenstrahlen hat, ist nicht groß, an den Seiten bis zur Seitenlinie sind hin und wieder kupferrothe und schwärzliche, unregelmäßige Flecken zerstreut. Das Weibchen ist oben mehr blaugrau, an den Seiten mehr silberweiß und mit schwarzen Flecken bezeichnet. Gegen die Fortpflanzungszeit verlängert sich beim Männchen die untere Kinnlade, wird knorpelartig hart und biegt sich in einen Haken um, in der Oberkinnlade aber entsteht eine Höhle, in welche die Spitze des Hakens einpaßt, so daß der Mund sich doch schließen kann; nach der Laichzeit verliert sich dieser Haken wieder und findet sich beim Salm nicht.

Verbreitung und Aufenthalt. Der Lachs ist einer der am weitesten verbreiteten und deswegen auch einer der wichtigsten Fische. Er findet sich in allen Flüssen, welche in die Nord- und Ostsee fließen, in allen denen, welche sich ins Eismeer ergießen, im ganzen Norden von Nordamerika, bis zum nördlichsten Grönland, auch in den Flüssen, welche in das stille Meer sich ergießen. Nach der Jahrszeit ist er bald ein Bewohner des Meeres, bald der größern und zur Fortpflanzungszeit der kleinern Flüsse, selbst der größern Bäche. Niemals aber hält er sich in den Süßwasserseen bleibend auf. Unsere Lachse steigen aus der Nordsee im Frühjahr in den Rhein und wandern allmählich aufwärts, sodaß sie schon im Mai von Basel bis zum Rheinfall sich finden und dann Salm heißen, im August oder Anfang Septembers treten sie in die Limmat, Reuß und Aare und im Oktober ziehen sie zum Theil in die kleinern in den Rhein fließenden Flüsse, die Töß, die Thur, viele aber durch den See hinauf in die Linth, und viele sogar durch den Wallensee in die Seez und bis gegen Mels

hinauf. Nach Vollendung der Linthunternehmung stiegen viele in das alte Linthbett und wurden dort gefangen, erst in den folgenden Jahren kamen sie in die neue Linth; in der Thur steigen sie bis gegen Untertoggenburg hinauf. Bei ihren Wanderungen überspringen sie den kleinen Rheinfall bei Laufenburg, allein den großen Rheinfall können sie nicht überspringen und sammeln sich am Fuße desselben, wo oft sehr viele gefangen werden. Durch die Reuß gehen sie in den Vierwaldstädtersee und aus diesem bis nach Steg, aus der Aare bis durch den Thuner und Brienzersee. Die stärksten Züge in die Nebenflüsse kommen im Oktober. Wenn sie aus dem Meere aufsteigen, wandern sie in großen Schaaren, wobei sie ein zweiseitiges Dreieck bilden sollen, an der Spitze ein Rogener oder Weibchen voran, nachher zerstreuen sie sich. Sie überspringen Mühlwuhre und Dämme, indem sie den Schwanz mit dem ganzen Körper in einen Ring biegen und plötzlich wieder zurück schnellen. In diesem Schwanze haben sie eine große Stärke, womit gefangene selbst gefährlich um sich schlagen können

Nahrung. Ungeachtet der Lachs ein furchtbares Gebiß hat, gehört er doch nicht unter die gewaltigen Raubfische, wie andere Forellen und man findet seinen Magen oft leer. Die Jungen nähren sich von Würmern und Wasserinsekten, wohl auch vom Laiche anderer Fische; ältere Salme verschlingen kleine Fische, besonders soll der Stichling, der sich aber in unsern Flüssen nicht findet, wohl aber in den meisten andern Flüssen, welche in den Rhein fließen, seine Nahrung ausmachen und der Lachs diesen kleinen Fisch, den andere Raubfische seiner Stacheln wegen nicht verfolgen, ohne Schaden in Menge verschlingen. Wahrscheinlich frißt er auch Krebse und Würmer.

Fortpflanzung. Der Hauptzweck der Wanderung der Lachse in die Flüsse und besonders in die kleinen ist die Fortpflanzung, welche nie im Meere geschieht. Sie treten in alle die kleinern Flüsse ein, welche genug Wasser haben, doch bleiben auch viele im Rheine zurück, an allen Orten aber suchen sie seichtere Stellen zur Ablegung ihrer Eier auf, oft sogar sieht man sie in Bächen laichen, welche so wenig Wasser haben, daß die Rückenflosse großer Lachse über das Wasser hervorragt. Die Laichzeit beginnt mit Ende Oktober und dauert bis Ende Dezember. Zu dieser Zeit sieht man Männchen und Weibchen beisammen auf den sogenanten Gruben stehen. Diese Gruben sind nichts anders als kleine Vertiefungen auf dem Grunde des Flußbettes, welche dadurch entstehen, daß das Weibchen, oft auch das Männchen, an diesem Ort sich schwimmend erhält, wie man sich ausdrückt, steht, und mit dem Schwanze und Bauch am Boden wühlt, wodurch die kleinen Steinchen etwas seitwärts geschoben und umgekehrt werden, indem die untere Fläche derselben weniger schleimig ist, ist sie auch rauher und heller und zeigt dadurch dem Auge leicht die Stelle der Grube an. Diese ist ungefähr zwei Fuß breit und mehrere Fuß lang. Hat sie die gehörige Eigenschaft, so reibt sich der Rogener oder das Weibchen am Boden, dadurch gehen die reifen

Eier aus dem Leibe ab und bleiben an den rauhern Steinchen hängen. Nun kommt das Männchen und befördert durch lebhafte Bewegung des Körpers den Abgang einer weißen Feuchtigkeit aus dem After, welche der befruchtende Same ist. Diese ergießt sich mit dem Wasser über die Eier und befruchtet sie, wobei indes nicht alle befruchtet werden; da aber dies mehrmals wiederholt wird, so werden die meisten befruchtet, und da die Zahl der Eier groß ist, so ist auch die Vermehrung stark. Mann rechnet nämlich die Zahl der Eier, welche ein Weibchen von sich gibt, auf etwa 30,000. Sie sind roth und nicht viel größer als Mohnsamen. Nach 10 bis 11 Wochen kommen die kleinen Fischchen aus den Eiern und bleiben gerne eine ziemliche Zeit in derselben Gegend unter Steinen oder andern Körpern verborgen, bis sie eine gewisse Größe erreicht haben, dann treten sie die Reise abwärts an, und so findet man sie im Frühjahr in den größern Zuflüssen des Rheins als sogenannte Sälmlinge von sechs bis sieben Zoll Größe; sie halten sich hier nur einige Wochen auf und schwimmen abwärts bis zum Meere, wo sie so lange bleiben, bis sie zu Salmen erwachsen sind, daher findet man nur Salme von einigen Pfunden im Rhein, nie kleinere. Durch das Laichen wird das Fleisch des Lachses weicher und schlechter, der Fisch wird mager und gegen das Ende der Laichzeit hat es viel von seiner Derbheit verloren, wird auch durch das Kochen nicht roth, wie das Fleisch der Salme, dem es in jeder Beziehung nachsteht; dennoch aber ist es immer noch sehr geschätzt und angenehm. Wenn auch viele tausend Fische einer Brut zu Grunde gehen, so erreicht doch die größere Zahl das Meeer.

Nutzen. Wenn auch bei uns das Fleisch der Salmen und Lachse seiner Theure wegen nur auf die Tafeln der Wohlhabenden kommt, so ist der Gewinn des Lachsfanges um deßwillen für den Fischer nur um so bedeutender. Das Pfund wird gewöhnlich nicht unter einem Franken verkauft und nur bei größerm Ueberfluß etwas wohlfeiler. Salme werden in der Limmat selten gefangen und noch theurer verkauft, und zwar meist in den Gasthöfen. Man kann den Lachs frisch mehrere Tage aufbewahren. Im Norden, wo der Lachs viel häufiger ist, wird er eingesalzen oder gedört und so das ganze Jahr aufbewahrt, allein bei uns kennt man dies nicht. Die Sälmlinge werden im Frühjahr sehr geschätzt, aber bei uns selten mehr gefangen. Schaden thut dieser Fisch, als Raubfisch, nur sehr unbedeutenden durch Fressen anderer Fischbrut.

Fang. Man erstaunt, wenn man liest, wie unglaublich viele Salmen schon bei ihrem ersten Eintrit in den Rhein gefangen werden, und der ganzen Länge des Rheines nach bis zu uns wird dem Lachs und Salm auf vielfache Art nachgestellt, so daß es ein wahres Wunder ist, daß noch so viele zu uns kommen können. Bei seinem Eintritt in die Schweiz bei Basel wird, beim Ausfluß der Wiese in den Rhein, täglich mehrere Male ein großes Garn, der Wolf genannt, ausgestellt und meist mit Beute beladen wieder aufgezogen. Zwischen Basel und Laufenburg, von Rheinfelden bis Laufenburg, findet man am Ufer allenthalben Lachsfallen

und Garne, welche man die Wage nennt, aufgestellt. Es ist dies eine Art von Schnellgarnen, wodurch der Lachs, wenn er darüber hinschwimmt, schnell mit dem Netz in die Höhe geschnellt wird, und zappelnd auf demselben liegend in der Luft hängen bleibt. Da wo der Rhein zwischen Felsen enge durchfließt, wie in Laufenburg, werden in diese Zwischenräume eine Art von eisernen Reusen gelegt, worin der Lachs sich, wenn er sich durchdrängen will, fängt. Man hat auch eigene Fallen, welche an eben solche Orte gelegt werden, wo der Lachs durchschwimmen muß. Sie gleichen etwas den Fuchsfallen, welche man Tellerfallen nennt, und klemmen den Lachs ein, indem sie zuschlagen und zugleich den Fisch durchstechen. Zuweilen sucht man durch lebende Rogener Männchen anzulocken, indem man dem Fisch einen Strick zwischen die Kiemen durchzieht und ihn so ins Wasser hängt. Am Rheinfall werden sehr viele Lachse gefangen, indem sie sich da sammeln und nicht weiter reisen können. Die merkwürdigste Art des Lachsfanges geschieht des Nachts, indem man sie blendet, und dann mit einer Gabel, der man den Namen Geeren giebt, sticht. Dies geschieht auf folgende Art. Man beobachtet am Tage, wo Lachsgruben sind, auf welchen Männchen und Weibchen schwimmen oder, wie der Fischerausdruck ist, stehen. Dieses kann man von einem erhöheten Standpunkte, z. B. einer Brücke oder auch wohl vom Ufer aus thun, oder indem man in einem Schiffe hin und her fährt, wodurch zwar die Fische sich entfernen, allein die Grube bemerkt man deutlich und bezeichnet den Punkt auf irgend eine Art, so daß man denselben auch bei der Nacht wieder finden kann. Nun verbindet sich eine Gesellschaft von 6 bis 8 Männern; man miethet ein Schiff, nebst einem Kahnführer und einem Manne zum leuchten. Als Leuchtinstrument dient ein eiserner Korb, in welchem man Kienspähne anzündet. Dieser Korb wird an einer Stange so in die Höhe gehoben, daß das Wasser bis auf den Grund erleuchtet wird. Nun stellen sich die 6 oder 8 Mann auf beide Seiten des Kahns jeder mit dem Geeren bewaffnet und die Augen fest auf das Wasser gerichtet. Der Kahnführer fährt dann über die bezeichneten Gruben langsam hinab. Die durch den Schein des lodernden Feuers geblendeten Lachse kommen an die Oberfläche des Wassers und werden in diesem Augenblicke mit dem Geeren angestochen, und, da dieser Wiederhacken hat, so bleibt der Getroffene hängen, und wird in das Schiff geworfen, was aber bei einem großen Lachs nicht leicht ist, und Kraft nebst festen Fuß erfordert. Man wählt zu diesem Fange lieber dunkle, als helle Nächte, weil der Schein des Feuers mehr blendet, zugleich muß aber auch das Wasser ganz hell und durchsichtig sein, weil man natürlich bei trübem Wasser den Fisch nicht sehen kann, und dieser auch nicht geblendet wird.

Es ist ein schönes Schauspiel bei dunkler Nacht diese Männer zu sehen, wie sie im Feuer stehen, besonders den Korbtrager, über welchen beständig Funken herabfallen. Der Glanz des beleuchteten Wassers, die Beleuchtung der umgebenden Hügel und Häuser und die geröthete, dünstige Athmosphäre scheinen eine Feuersbrunst anzudeuten, für welche

dies Schauspiel auch schon oft gehalten worden ist, daher muß die Polizei vorher benachrichtigt werden, damit nicht Feuerlärm gemacht werde. In den neuesten Zeiten scheint übrigens diese Art Fang seltener betrieben zu werden, entweder weil die größere Seltenheit der Lachse die nicht unbedeutenden Kosten oft kaum ersetzt, oder weil es an Liebhabern fehlt, welche die meist frostige Fahrt nicht mitmachen mögen. Sie dauert oft mehrere Stunden, da man mehrmals Fluß auf und abwärts fahren muß, indem in einer Fahrt nicht alle Lachsgruben befahren werden können. Die nicht getroffenen Lachse kehren bald wieder zur Grube zurück und können bei einer zweiten Fahrt gefangen werden. Ein glücklicher Fang ist aber einträglich und ersetzt die aufgewendeten Kosten reichlich. Auch vom Land aus kann zuweilen etwa vor einer Brücke oder einer Wuhrung herab ein Lachs gestochen werden. In frühern Zeiten wurde oft eine eigene Fischerei auf Sälmlinge getrieben, wenn diese im Frühjahr, ehe sie den Rhein abwärts gegen das Meer zueilten, einige Zeit in der Limmat sich aufhielten. Sie geschah mit der Angel und mit künstlichen Insekten als Sprungfischerei, und hieß die Rollenfischerei, weil eine Rolle oder kleine Schelle an der Angelruthe angebracht dem Fischer anzeigte, wenn ein Fischchen angebißen hatte. Die Angelschnur war sehr lang und der Fischer fuhr in einem Kahn mitten auf der Limmat auf und ab. Sie scheint wenig mehr getrieben zu werden, wahrscheinlich aus Mangel an Liebhabern, weil sie viele Zeit erfordert und nicht einträglich ist.

Feinde hat der Lachs in unsern Gewässern nur als Sälmling, den erwachsenen Fisch greift kein anderes Thier an, nicht einmal der Fischotter. Aber ein Schmarozer-Thier, der sogenannte Kieferwurm*) plagt den Saln im Sommer, oft so sehr, daß er vor Schmerz große Sprünge über das Wasser macht, er hängt sich aber nicht blos an die Kiefern, sondern auch an andere Theile. Auch hausen in seinen Eingeweiden mehreren Arten von Eingeweidewürmern, welche ihm aber wahrscheinlich wenig schaden.

Die zweite Familie der salmartigen Fische, welche in unsern Gewässern sich aufhält wird durch die sogenannten ungeflekten Salme gebildet. Nur durch die Fettflosse ähneln sie den Forellen, dann aber freilich auch durch die wenigen Gräten, womit ihr Inneres versehen ist, dagegen haben sie sehr kleine oder gar keine Zähne und können deßwegen nicht wohl unter die Raubfische gezählt werden. Die Mundöffnung ist sehr klein und gestattet ihnen nur sich von Würmern, Insekten oder gar vegetabilischen Stoffen zu ernähren. Die meisten haben große, weniger festsitzende Schuppen und sind meist ungefleckt. Sie leben meist in Seen, nur eine Art in fließendem Wasser, und die in Seen lebenden, lieben die

*) Lernaea branchialis, zur Klasse der krebsartigen Thiere gehörend, man nennt dieses Thier auch Lachslaus.

Tiefen und kommen fast gar nicht auf die Oberfläche. Mit Recht sind sie von den Forellen, zu welchen man sie früher zählte, getrennt worden und bilden die Gattung der Felchen (Coregonus). Unsere Gewässer beherbergen folgende:

1) Die Aesche Coregonus Thymallus.
2) Die große Maräne. Cor. Maraena.
3) Den Blaufelchen C. Wartmanni.
4) Die kleine Maräne C. Maraenula.
5) Den Hegling C. Albula.

Die Aesche Coregonus Thymallus.

In der französischen Schweiz l'ombre in der italienischen Il temolo. Man hat sie wohl auch zu einer eigenen Gattung Thymallus gemacht und Thymallus vexilifer genannt. Beide Kinnladen sind mit leicht bemerkbaren, kleinen Zähnchen besetzt, welche aber sehr spitzig sind; einige kleine Zähnchen sitzen auch noch im Gaumen. Der Körper ist mit mittelmäßig großen und harten Schuppen bedeckt; die obern Theile, Rücken und Seiten desselben sind grau, an den Seiten geht diese Farbe ins hellere grau über, die Seiten über und unter der Seitenlinie sind mattweiß und über den ganzen Körper bis zum Schwanz, laufen 14 bis 15 schmutziggraue Parallelstreifen, welche dem ganzen ein düsteres Ansehen geben. Die Rückenflosse dagegen ist sehr lebhaft gefärbt, sie hat 20 Strahlen und ist hoch, mit mehreren Reihen runder schwarzer Flecken besetzt, zwischen welchen die Häute zinnoberroth sind, die Fettflosse ist nur klein und die übrigen Flossen mehr oder minder roth. Am vordern Theil des Körpers bemerkt man meist einige kleine, schwarze, runde Flecken. Die Aesche wird etwa 14 bis 15 Zoll lang und erreicht ein Gewicht von einem Pfund, sehr selten von zwei, oder gar drei Pfund.

Aufenthalt. Es ist dieß ein Flußfisch, der nie in die Seen geht. Er kommt in der Limmat, der Töß, der Thur und dem Rhein vor und hält sich außer der Laichzeit mehr in der Tiefe auf. Sie lebt gesellig in großen Schaaren beisammen. Sie liebt hellströmendes klares Wasser mit kiesigem Grund, geht auch in schattige Waldbäche, steigt aber nicht bis in die Alpengewässer hinauf. An sumpfigen Orten findet man sie nicht. In Zürich kommt sie bis zum Ausfluß des Sees herauf. Ein Zugfisch ist sie nicht, sondern bleibt fast das ganze Jahr in derselben Gegend, und nur zur Fortpflanzung besucht sie seichtere Stellen.

Nahrung. Die Aesche kann, da ihr Mund klein und mit schwachen, wenn schon spitzigen Zähnen versehen ist, nur Insekten, Würmer, kleine Wasserschnecken, Fischlaich und Schlamm fressen. Die Schnecken verschlingt sie mit der Schale. Nach Insekten springt sie, und fängt wohl nahe am Wasser hinfliegende Insekten im Sprunge. Selbst in schnellfließenden Wassern kann sie sich Stunden lang an derselben Stelle schwimmend erhalten.

Fortpflanzung. Zur Fortpflanzungszeit sucht sie seichtere und weniger schnellfließende Wasser auf. Diese Zeit ist der März. Die Eier sind etwas größer als Hanfsamen, größer als die des Lachses und von gelblicher Farbe. Die Vermehrung ist stark. Die ausgekommenen Fischchen wachsen schnell. Bei uns hat die junge Aesche keinen besondern Namen und wird leicht von Unkundigen mit andern kleinen Fischen verwechselt, wenn man die Fettflosse nicht beachtet.

Nutzen. Das Fleisch dieses Fisches ist weiß, derb und wohlschmeckend und wird sehr gesucht, doch aber es weniger theuer, als die Forellenarten verkauft. Es hält sich einige Tage, je nach der Jahreszeit, frisch. Da sie oft in Menge gefangen wird, so ist für manchen Fischer der Ertrag des Fangs ziemlich bedeutend. Escher in seiner Beschreibung des Zürichsees nennt die Aesche den herrlichsten und gesündesten Fisch vor allen unsern Fischen, der Geschmack muß sich geändert haben, denn jetzt werden die Forellen den Aeschen vorgezogen.

Fang. Man fängt die Aesche mit Garnen und an der Angel. Die Aesche ist ein Gegenstand der Sprungfischerei, der Fang erfordert aber Erfahrung, denn es ist ein listiger Fisch. Die Alten hatten die sonderbare Meinung, man müsse einen Floh an die Angel stecken, aber schon Geßner meinte spaßhaft, man müßte damit sehr subtil umgehen. Außerdem hat die Aesche viele Feinde, der Fischotter stellt ihr stark nach, dann aber besonders auch der Flußadler, der Seeadler, die Tauchgänse und Taucher, und jungen und alten anderer Raubfische.

Schaden thut die Aesche durchaus nicht.

Die Naturgeschichte der andern Arten der Felchen wird in einem andern Blatt folgen.

An

die Zürcherische Jugend

auf das Jahr 1849.

Von

der Naturforschenden Gesellschaft.

LI. Stück.

Ueber die Lebensweise der Spinnen.

Eine Menge der schönsten Freuden und Genüsse, zu denen auch die Natur ihre Gaben gespendet hat, sind euch in diesen Tagen zu Theil geworden; und als Erinnerung an die festliche Zeit mögen euch einige Mittheilungen über die Naturgeschichte der Spinnen verbleiben. — Der Spinnen? denkt vielleicht Manches von euch, der liebolosen Thiere, die so grausam und schlau wie Räuber und Mörder erst in tiefster Ruhe auf der Lauer stehen, dann ihre Beute mit Blitzesschnelle überfallen und ohne Erbarmen dahinwürgen; der häßlichen Geschöpfe, bei deren Anblick man so oft unwillkürlich zusammenschrickt, wenn sie plötzlich im schnellen Laufe aus ihren Schlupfwinkeln hervorrennen, mit ihren langen und dürren Beinen an dem widerlich festen wie geköpft aussehenden Vorderkörper, mit ihrem kalten, ekelhaft weichen Hinterleib, aus dem die Fäden kommen, die uns oft ein so unbehagliches Gefühl erregen, wenn sie sich unerwartet über's Gesicht ziehen? der unsaubern Gäste, die mit ihren Geweben und Netzen so häufig unsere Zimmer verunzieren, deren Unrath bisweilen sogar unsere Kleider und Wäsche besudelt? — Gemach, junge Freunde! Verurtheilen ist leicht, aber nicht immer recht; eine ruhige Prüfung wird euch vielleicht auch hier Manches zeigen, was eure voreiligen Aussprüche mildert, und unsre Spinnen eurer Beachtung und einer schonenden Behandlung von eurer Seite würdig erscheinen läßt.

Die Spinnen sind in ihrer Nahrung auf Insekten angewiesen; sie erscheinen daher besonders in der wärmeren Jahreszeit, sind gleich den Insekten bis zu den Grenzen des ewigen Schnees über die ganze Erde verbreitet und finden sich, wie sie, an den mannigfaltigsten Orten; einige leben in Häusern, die Mehrzahl aber im Freien, bald die höhern Gebirge,

bald die tiefern Gegenden vorziehend, bald in schattigen Wäldern oder in Gebüschen und Hecken, bald auf offenem Felde; die einen hoch über der Erde, andere in größerer Nähe an ihr, manche beständig auf oder sogar unter derselben; viele mehr oder weniger frei, andere in zusammengezogene Blätter oder in Ritzen und Löcher verborgen, manche lieber an trocknen, andere an feuchten, dumpfigen Stellen, manche am Ufer der Gewässer, über welche mehrere Luchsspinnen öfter geschickt hinweglaufen, und einige sogar beständig im Wasser.

Bei der unendlichen Menge von Spinnen, bei ihrer großen Verbreitung, bei ihrem unaufhörlichen Vertilgungskriege gegen die Insekten leuchtet die Wichtigkeit der Spinnen für den Haushalt der Natur und der hohe Nutzen, den sie dem Menschen leisten, klar in die Augen. Zahllose Schaaren von lästigen, uns und unsere Hausthiere quälenden oder unsern Pflanzungen, Vorräthen und Geräthschaften schädlichen Insekten werden durch die Spinnen vernichtet; wo der Mensch mit seinen schwachen Hilfsmitteln nicht beizukommen vermag und ohnmächtig dem Gange der Natur ihren Lauf lassen muß, da schaffen ohne Unterlaß besonders die Spinnen und setzen der allzugroßen Vermehrung und den empfindlichen Verwüstungen der Insekten kräftige Schranken.

Die Spinnen sind durchschnittlich in der Nacht am thätigsten und, die erste Jugendzeit und die kurzen Perioden der Häutung ausgenommen, ohne Unterlaß mit der Jagd der Insekten beschäftigt, welche entweder im schnellen Laufe eingeholt, oder in gewandtem Sprunge erhascht, oder durch vorsichtige Annäherung beschlichen und plötzlich erfaßt, oder aus sicherm Hinterhalte pfeilschnell überfallen oder in mehr oder weniger kunstreichen Netzen gefangen und wo möglich sogleich durch den vergiftenden Biß der Spinne gelähmt oder getödtet werden; indem das Spinnengift, welches bei unsern einheimischen Spinnen auf den etwa gebissenen Menschen keinerlei schlimme Folgen äußert, auf Insekten und andere Gliederthiere die heftigste Wirkung zeigt.

Dieser Lebensweise der Spinne entspricht aber herrlich der Bau ihres Körpers; ein fester gedrungener Vorderkörper, aus einer innigen Verschmelzung des Kopfes mit dem Brustkasten entstanden, dient den kräftigen Fangorganen und Mundtheilen, und den das Geschäft der letztern mehr oder minder unterstützenden flüchtigen Beinen zur Befestigung; ein weicher, der Ausdehnung fähiger Hinterleib dient, oft nach längerem Fasten und Darben, im rechten Zeitpunkt zur Aufnahme reichlicher Nahrung.*) Die Fangorgane sind zwei vom Ausführungsgang einer Giftdrüse durchzogene Klauenfühler (Fig. 1. a, a'), deren erstes Glied (a) am Ende mit einem Haken (a') beweglich verbunden ist; die Mundtheile bestehen aus zwei, je mit einem gegliederten Taster (Fig. 1 und 2, b') besetzten Unterkiefern (Fig. 2. b), mittelst deren die Spinne die erhaschten und auszusaugen-

*) Zur Erläuterung des Baues der wichtigsten Körpertheile haben wir diejenigen der Kreuzspinne im vergrößerten Maaßstabe in den 6 ersten Figuren zur Anschauung gebracht.

den Thiere zerquetscht und in die Mundhöhle hineindrückt, und aus einer Ober- und Unterlippe (Fig. 3 und 4). Die acht gegliederten, im Kreise an der Brust befestigten Beine richten sich in ihrer Länge und Stärke nach dem Aufenthalt und dem besondern Wirkungskreise der Spinne; auch die 6 oder 8, bisweilen im Dunkel leuchtenden einfachen Augen (Fig. 1. c), sind nach diesen beiden Umständen von verschiedener Stellung und Größe.*) Der Hinterleib ist mit dem Vorderkörper mittelst eines kurzen dünnen Stieles verbunden, und trägt vorn auf der Unterseite Spalten zum Ein- und Ausathmen der Luft, und hinten die 4—6 Spinnwarzen (Fig. 5. d,d die 4 äußern, e,e die beiden innern). Diese bestehen aus vielen mit einander verbundenen Röhren, und sind für die Spinnen von höchster Bedeutung; aus ihrem siebartig durchbrochenen Ende tritt nämlich in Form eines Tröpfchens der klebrige Spinnstoff hervor, und wird von der Spinne auf verschiedene Weise zu Fäden gesponnen; bald nämlich wird er mit Hülfe der Hinterbeine weiter ausgezogen, bald befestigt ihn die Spinne an irgend eine feste Unterlage und läßt sich entweder in freier Luft in hängender Stellung in die Tiefe herab, oder läuft von der Anheftungsstelle weiter und zieht so einen Faden nach, oder sie spritzt den Spinnstoff in ununterbrochenem Strome in die freie Luft. Dieser erstarrt in der Luft zu Seide und dient der Spinne bald nur zur Verbindung und Umhüllung der Eier, bald zugleich zur Anlage einer sichern Wohnung, oder zum Bau eines brauchbaren Netzes für den Fang der Insekten, wird nach den verschiedenen Bestimmungen der Fäden auch für jede Art derselben in verschiedener Eigenschaft geliefert, und tritt daher in dieser verschiedenen Eigenschaft wohl jedesmal aus besondern Warzen oder besondern Partien ihres siebartig durchbrochenen Endes hervor. Gewöhnlich werden die überaus zahlreichen Fäden (aus jeder Warze kommen ungefähr 1000) zu einem einzigen verklebt; in manchen Fällen aber treten sie getrennt in Form eines kegelförmigen Strahlenbüschels hervor, wie dann, wenn gewisse Netzspinnen ein widerspenstiges Insekt mit tausend Fesseln umwinden, wobei sie dasselbe zwischen den Spitzen der Vorderbeine mit Hilfe der hintern erstaunlich schnell herumdrehen. Manchen Netzspinnen dienen überdieß die am Ende mit 2 gezähnten Krallen und einem Sporn (Fig. 6) besetzten Beine wohl noch dazu, bei Anlage des Gewebes den Fäden die bestimmte Richtung zu geben; während die Taster, deren Hauptverrichtungen noch nicht gehörig ermittelt sind, öfter auch zum Sammeln der losen Fäden, bisweilen zum Putzen der Augen, oder mit den Klauenfühlern zum Festhalten der Eiersäcke dienen. Sonst leisten die Klauenfühler bei einigen Spinnen, welche in unterirdischen Röhren leben, wohl noch besondere Dienste beim Graben der Röhre. Die Wahrnehmung der Beute geschieht bei den herumwandernden Spinnen wohl vorzugsweise mit Hülfe der Augen, bei den Netzspinnen mehr vermöge eines feinen Gefühls, kaum vermittelst des Geruchs und Gehörs. Ueber die

*) Bei jeder der abgebildeten Spinnen ist die Augenstellung auf unserer Tafel beigefügt.

Ausbildung des letztern Sinnes ist man noch nicht gehörig im Klaren; während frühere Beobachter von einer angenehmen Einwirkung der Musik auf die Spinne sprachen und den Grund in dem Gehörsinn des Thieres suchten, bestreiten Neuere den Eindruck der Töne auf die Spinne gänzlich. Aehnlicher Widerspruch erhob sich gegen das feine Vorgefühl künftiger Witterung und gegen die auffallende Aeußerung dieses Gefühls, wodurch sich die Spinnen besonders seit 1794 den Ruhm zuverlässiger Wetterpropheten wieder erworben hatten. Damals nämlich hatte der von den Holländern gefangene Generaladjutant Quatremère d'Isjonval dem Führer der französischen Revolutionsarmee Pichegru, der bereits, in der Ueberzeugung, daß gegen das von seinen Einwohnern unter Wasser gesetzte Holland unmöglich Etwas zu erringen sei, an den Rückzug dachte, aus seinem Gefängniß zu Utrecht die Nachricht gesandt, daß die Spinnen ihm eine binnen 10 Tagen sicher eintretende Kälte prophezeiten; Pichegru harrte bis dahin aus, die Kälte traf ein und unaufhaltsam drang die Armee nach Amsterdam; der befreite Verkünder der wichtigen Prophezeihung der Spinnen aber wurde im Triumphe nach Paris gebracht. Man bediente sich zur Beobachtung der Witterungsandeutungen besonders der Winkel- und Kreuzspinnen, und stellte nach ihrem Hervorkommen oder Zurückziehen und ihrer Stellung im Netze, nach dem größern oder geringeren Maaße der Grundfäden bei Anlage desselben, nach dem Baue neuer, mehrerer, oder der Vergrößerung schon fertiger Gewebe, nach der Vernichtung eines Theils oder gar des ganzen Gewebes, wie nach Anlage der bloßen Grundlage zum Netze, nach der Ruhe oder Unruhe der Spinnen, nach ihren Kämpfen um den Besitz fertiger Gewebe, nach der Häutung und dem Eierlegen ꝛc. ꝛc. besondere Regeln für die muthmaßliche Witterung auf. Zu dieser Empfindlichkeit scheint öfter eine andere auffallende Erscheinung in naher Beziehung zu stehen, nämlich die herbstlichen Luftreisen, die von manchen Spinnen, besonders solchen, welche an feuchten Orten oder an der Erde leben, auf ihren in die freie Luft ausgespritzten Fäden wahrscheinlich zu dem Zwecke unternommen werden, um sich, gleich andern, an passendere Orte zur Ueberwinterung zu begeben. Zu diesem Zwecke bauen sich manche eine besondere Wohnung oder verschließen die Oeffnung derjenigen, welche sie vorher bewohnten; hier verharren sie in einem schlafähnlichen Zustande, bis die mildere Frühlingswärme sie zu neuem Leben erweckt. Die Lebensdauer der Spinnen beträgt im Durchschnitt nicht über ein Jahr, obwohl Fälle bekannt sind, daß solche, die in der Gefangenschaft lebten und daher an der Erfüllung der Fortpflanzung verhindert waren, ein Alter von mehreren, ja von vier Jahren erreichten. Ihre Lebenskraft ist im Allgemeinen gering, die meisten sterben schon an leichten Verwundungen; und verlorene Theile ersetzen sich nur in den frühern Lebensperioden. Alle Spinnen bestehen mehrere Häutungen, und Männchen und Weibchen gewinnen erst allmälig ein bestimmt verschiedenes Ansehen: erstere zeichnen sich nämlich nach vollendeter Entwicklung vor den letztern durch geringere Körpergröße, längere Beine und besonders durch die am

Ende angeschwollenen Taster aus. Wie die Spinnen überhaupt ungesellige, einsiedlerische Wesen sind, so leben auch die beiden Geschlechter nur zeitweise beisammen und nicht selten hat das Männchen den Versuch, in Gesellschaft des Weibchens zu leben, bald früher, bald später mit dem Leben zu büßen. Die weibliche Spinne sorgt durch fristweise Ablage von Eiern für eine Nachkommenschaft, welcher sie, theils schon im Zustand des Eies, theils in demjenigen der jugendlichen Entwicklung, oft die auffallendsten Beweise mütterlicher Liebe und Sorgfalt widmet; und es bedarf in der That dieser aufopfernden Liebe der Mutter in hohem Grade bei der Menge von Feinden und bei der Hilflosigkeit mancher jungen Spinnen, von denen einige sogar erst nach der ersten Häutung zum Besitze der Spinnwarzen gelangen.

Die größten unter den Spinnen gehören zu der Familie der **Tapezirspinnen**, welche vier Spinnwarzen, vorwärts gerichtete Klauenfühler mit nach unten einschlagbaren Haken besitzen und vorzugsweise in wärmeren Erdgegenden einheimisch sind. Die meisten machen an sonnigen Lagen röhrenförmige Säcke von Seide in Erdlöcher, Felsenritzen oder Baumschrunden, oder unter große Blätter unter niedern Kräutern, ziehen aber von der Mündung aus keine Fangfäden, sondern lauern am Eingang ihrer Wohnung auf ihre Beute, oder erjagen sie im Freien.

Die künstlichsten Baue aber machen unstreitig die meisten Minirspinnen und einige Würgspinnen; sie graben in sandhaltigen Thonboden, Erde, oder in die weicheren Binde- oder Ausfüllungsmittel von Fels- oder Mauerspalten mehr oder weniger tiefe, meist in gerader Richtung verlaufende, walzige oder etwas trichterförmige Röhren, bald senkrecht, bald schief abwärts, bald horizontal einwärts; bei den meisten stellt der Bau eine einfache Röhre dar, bei andern ist er durch Klappen in mehrere Räume getheilt; die ganze Röhre ist mit einem dichten feinen Seidengewebe austapezirt, an der Mündung aber befindet sich, wie eine in Angeln bewegliche Fallthüre, ein an straffen Fäden befestigter und auf der Innenfläche gleichfalls mit einer dichten Lage von Seide überzogener Deckel, welcher der Spinne den Aus- und Eintritt gestattet, Feinden aber den Eintritt verwehrt. Manche sorgen sogar durch Anbringen eines Vorsprunges über der Angel dafür, daß der Deckel nicht über einen rechten Winkel zurücktrete, dagegen durch einen leisen Druck auf den Vorsprung geöffnet werden könne. Auf unsrer Kupfertafel ist der kunstreiche Bau der Sauvage'schen Minirspinne, Cteniza fodiens, in Fig. 7 abgebildet; die Röhre dieser im südlichen Europa, besonders in Corsika einheimischen Spinne verläuft in wagrechter Richtung, ist hinten abgerundet, vorn aber in einen schwachkegeligen Falz zur Aufnahme des genau passenden (hier etwas gehobenen) Deckels erweitert; letzterer (in Fig. 8 von innen abgebildet) besteht aus Erdkörnchen, die mit Seidenfäden innig verwebt sind, und gleicht so täuschend den äußern Umgebungen der Röhre, daß nur ein geübtes Auge die Gegenwart des Baues zu erkennen vermag; nächst der innern, mehr abgerundeten Kreiskante ist das

Gewebe unten von einem Bogen kleiner Löcher durchbrochen, in welche die Spinne bei unberufenem Versuche der Eröffnung mit ihren Fußkrallen eingreift und so kräftig zurückzieht, daß der Eröffnungsversuch nicht selten Zertrümmerung der Fallthüre zur Folge hat. In dieser Röhre hält sich die Spinne, mit Ausnahme der nächtlichen Raubzüge, beständig auf, und hier befinden sich auch die zahlreichen, in einen kugeligen Ballen von der Größe einer kleinen Haselnuß verbundenen Eier; an's Licht des Tages, besonders aber an die Sonne gebracht, erschlafft die Spinne und erscheint wie gelähmt.

Einen grausenerregenden Anblick gewähren die größern unter den Würgspinnen, welche in den heißesten Erdgegenden leben, in Baumspalten, Erdlöchern ꝛc. ꝛc. wohnen, nicht selten ein fußlanges und mehrere Zoll weites Seidenrohr weben, und gereizt sehr schmerzhafte, ja bisweilen gefährliche Bisse beibringen; sie überwältigen die größten Insekten. Eine Art aus dem tropischen Amerika, die Blond'sche Würgspinne, Mygale Blondii Latr., wird mehr als 3" lang, über 1" breit, umfaßt mit ihren Beinen einen Raum von 7" Durchmesser; der kolossale Eierball enthält gegen hundert Eier. Drohend und keck ist auch das Ansehen einer einheimischen Art, der seltnen Sulzer'schen Mordspinne, Oletera picea Walck. (Fig. 9), weniger wegen ihrer Größe, als wegen der mächtigen, mit furchtbaren Haken geendeten Klauenfühler; sie lebt an feuchten Orten in Löchern und erjagt ihren Raub in schnellem Lauf.

Unter den Spinnen, welche 6 Spinnwarzen, abwärts gerichtete Klauenfühler mit nach innen umgeschlagenen Haken haben, jagen die einen im Freien und bauen keine Fangnetze; wenn sie Gewebe spinnen, so dienen diese einzig zum ruhigen Aufenthalt außer der Jagd, besonders während der Periode des Eierlegens oder der Ueberwinterung; sonst beschränkt sich die Spinnthätigkeit höchstens auf Nachziehen einzelner Fäden oder auf Ausspritzen derselben. — Es begreift diese Abtheilung die Familien der Hüpf-, Krabben- und Wolfspinnen.

Die **Hüpfspinnen** beschleichen an sonnigen Stellen und nicht selten an senkrechten Wänden ihre Beute, überfallen sie meist im Sprung, wobei sie einen Faden nachziehen, und halten sich unabwälzbar auf dem Rücken des Opfers fest, bis die lähmende Wirkung der wiederholten Bisse erfolgt ist; dann erst steigen sie herab, halten die Beute vor sich her und saugen sie aus, sorgsam jeder Gefahr, von welcher Richtung sie drohe, ausweichend. Zur Fortpflanzungszeit wohnen sie in platten länglichen Säckchen (Fig. 10), die an einem Ende mit einer genau schließenden zweilippigen Oeffnung münden und zwischen Blättern oder in natürlichen Höhlungen angelegt, oder an Steine, Aeste und andere Körper befestigt sind; wenige machen auch Säckchen mit einer vordern und hintern zweilippigen Mündung.

Die gemeinste und verbreitetste unter den hieher gehörigen Arten, welche schon in den ersten Frühlingstagen an sonnigen Mauern, Bretterwänden, Fenstern ꝛc. ꝛc. herumspazirt,

ist die schöne Harlekinshüpfspinne, Salticus scenicus L. (Fig. 11 das Männchen, 12 das Weibchen).

Die **Krabbenspinnen** haben in der Regel flach aufliegende Beine, auf denen sie sich vor-, rück- und seitwärts mit gleicher Sicherheit bewegen können. Manche wandern an Mauern und Wänden, an der Erde oder auf Sträuchen und Kräutern herum; die meisten aber liegen auf Blumen und Blättern auf der Lauer, schleichen sachte gegen den Kopf der zum Opfer ausersehenen Insekten herauf, packen sie plötzlich an einem leicht verwundbaren Theile, besonders gerne an der weichen Verbindungshaut zwischen Kopf und Brustkasten, und lähmen oder tödten dieselben sofort durch mehrere Bisse; sind die gewählten Opfer mit einer gefährlichen und leicht nach jeglicher Richtung beweglichen Waffe versehen, wie die Wespen und Bienen, so zieht sich die Spinne sofort nach Beibringung der Bisse schnell zurück und erwartet die Wirkung des Giftes, ehe sie zum Aussaugen der Säfte zu schreiten wagt. Gewöhnlich ziehen oder spritzen die Krabbenspinnen nur einzelne Fäden; zur Zeit des Eierlegens aber wohnen viele zwischen zusammengezogenen Blättern, Blüthenständen ꝛc. ꝛc., die sie inwendig mit einem mehr oder weniger dichten Gewebe auskleiden; andere aber suchen sich zwischen Rindenspalten und an andern vor Nachstellungen gesicherten Orten einen ruhigen Aufenthalt. In dieser Wohnung oder an diesem ruhigen Orte ihres Aufenthalts werden die platten oder runden Eiersäcke abgelegt, welche von den mütterlichen Spinnen mit unausgesetzter Sorgfalt gehütet, ja bei einigen von deren Körper schützend bedeckt werden.

Besonders den Bienen gefährlich, wenn sie arglos aus dem honigreichen Grunde der Blumen den süßen Saft schlürfen, ist die herumschweifende Krabbenspinne, Xysticus viaticus L. (Fig 13), eine der gemeinsten und weitverbreitetsten Arten, welche sich gleich einer großen Anzahl verwandter Arten durch die beträchtlich längern zwei vordern Paare der Beine auszeichnet, und überall auf Feldern und Wiesen, in Gärten und an Mauern herumstreift.

Die **Wolfspinnen** jagen im behenden Lauf ihre Beute im Freien, einige wenige besitzen auch die Fähigkeit zu springen. Die artenreichste Gattung ist diejenige der Luchsspinnen, Lycosa Latr.; sie leben in Erdlöchern, deren Wände sie mit etwas Seide auskleiden und die sie mit großem Muthe gegen Eindringlinge vertheidigen; bestehen in diesen Löchern ihren Winterschlaf und die Weibchen legen hier auch ihre Eier ab; bei ihren Wanderungen schleppen die meisten den Eiersack am After mit sich herum, bewahren ihn treu vor jeder Gefahr und kämpfen selbst gegen überlegene Feinde um dessen Besitz; mit gleicher Liebe sorgen sie für die Jungen, welche sogar von einigen auf dem Rücken mit herumgetragen werden; dieß geschieht z. B. von dem Weibchen der Gartenluchsspinne, Lycosa saccata L. (Fig. 14), welches mit seinem graublauen, hoch linsenförmigen, an 100 Eier enthaltenden Sacke nicht selten in

warm gelegenen Gärten und Feldern gegen Ende des Mai angetroffen wird. Die Jungen brechen aus der dünnern, durch einen weißen Kreis bezeichneten Mitte hervor und klammern sich auf den Rücken der Mutter, welche dann aussieht, wie wenn sie mit einem Ausschlage behaftet wäre.

Eine der größten Luchsspinnen ist die berüchtigte Tarantel, Lycosa tarantula L., welche in den südlichen Theilen von Italien, Spanien und Portugal lebt; das Männchen wird 13, das Weibchen 17‴ lang, und der vom letztern am After getragene und gegen 670 Eier enthaltende Eiersack doppelt so groß wie eine Haselnuß; die Tarantel liebt gebirgige Gegenden, und baut sich an freien trockenen Plätzen einen 1′ tiefen Gang in die Erde, der innen mit einem Gewebe ausgekleidet wird; der Eingang ist von einer aus trocknen Holzstückchen und Thon erbauten röhrenförmigen Warte überragt. Hier bleibt die Spinne während der stärksten Sonnenhitze verborgen, sonst jagt sie allenthalben umher; hat sie unweit ihrer Wohnung eine Beute erhascht, so trägt sie dieselbe dahin, um sie mit Gemächlichkeit verzehren zu können, daher auch vor der Oeffnung derselben immer ungenießbare Nahrungsreste in Menge herumliegen. Daß ihr Biß giftig sei und nur durch anhaltendes Tanzen folgenlos gemacht werden könne, hat sich als Fabel erwiesen, wiewohl noch heutzutage die Leichtgläubigkeit der Menschen von den Lazaronis zum Gewinne einiger Maße Wein oder einigen Geldes durch Sichbeißenlassen und Tanzen ausgebeutet wird. — Mehrere Lycosen kleben ihre bald mit Lehm, bald mit Seidenflocken besetzten runden oder krugförmigen Eiersäcke (Fig. 15 und 16) an Pflanzenstengel.

Die Jagdspinnen erjagen ebenfalls ihre Beute im Lauf; beim Herannahen der Legezeit weben die Weibchen in Baumgipfeln, auf Gesträuchen und zwischen Blättern und Zweigen ein seidenartiges Nest in Gestalt einer umgestürzten Glocke, legen hier ihre Eier ab, verbinden sie zu einem kugeligen Ball, und tragen diesen, wenn sie auf die Jagd ausgehen oder von einer Gefahr bedroht werden, unter der Brust befestigt, die Jungen aber auf dem Rücken mit sich fort; einige machen sogar ein doppeltes Nest, ein kleines zum Aufenthalt für sich, ein größeres über das erste gewölbt und mit einem besondern Eingange neben dem ersten versehen, für den Eiersack und die Jungen. Wie die Lycosen vertheidigen auch sie ihre Eier und Jungen mit aufopferndem Muthe und sorgen für letztere, bis sie ihren Unterhalt selbst sich verschaffen können.

Die Scheuchzer'sche Jagdspinne, Dolomedes Scheuchzeri Bremi (Fig. 17), findet sich bei Chur nicht selten auf Anhöhen und hängt zur Legezeit in jungem Tannen- und Lerchengebüsch eine sehr niedliche Hütte (Fig. 18) auf, welche einem Taubenei gleicht, eine runde, schief gegen die Erde gerichtete Oeffnung besitzt und der Spinne sammt dem Eiersack zum Aufenthalt dient.

Die zweite Abtheilung der Spinnen mit 6 Spinnwarzen begreift solche, die in der

Regel ihre Beute nicht im Freien erjagen, sondern klebrige Fangnetze zum momentanen Festhalten und Verwickeln von Insekten weben, welche der Zufall oder die unbedachtsame Sorglosigkeit in ihre Schlingen geführt hat; es gehören hieher die Familien der Zellen-, Trichter-, Web- und Radspinnen. Ihre vorzüglichste Thätigkeit betrifft also zunächst die Wahl eines passenden Standpunktes für das Netz und die Anlage desselben. Bei der Wahl der Lokalitäten zeigen alle einen wunderbaren Scharfblick; stets suchen sie solche Orte aus, die ihnen reichliche Beute zuzuführen geeignet sind, und zwar jene Beute, auf die sie besonders angewiesen sind; sie wählen daher am liebsten diejenigen Plätze, an denen eine stärkere Strömung der Luft den Zug der Gegenstände ihrer Nahrung zusammendrängt oder an denen der regsamste Wirkungskreis der ihnen zugewiesenen Opfer sich befindet; so bauen solche, welche vorzugsweise von Vielfüßlern und Asseln leben, an der Erde; solche, die besonders auf Staubläuse Jagd machen, in verschlossenen finstern Räumen, wie in Schränken und Schubladen; andere, die herumwandernden Insekten den Krieg erklärt haben, legen ihre Netze im Grase, an Baum-, Fels- und Mauerspalten, in Hecken, Winkeln ꝛc. ꝛc. an; andere spannen ihre Netze an Wänden aus; solche, die durchschnittlich von geflügelten Insekten leben, wählen dem entsprechend auch höher gelegene Orte, wie Gebüsche und Bäume, und freie Lücken zwischen ihnen, zwischen Felswänden, Häusern ꝛc. ꝛc.; manche lieben zur Anlage ihres Netzes helle und luftige, andere schattige oder dunkle, dumpfere Räume, manche trockene, andere feuchte Stellen u. s. w. Am auffallendsten aber ist die Bemerkung, daß gewisse Spinnen nur oder vorzugsweise auf bestimmten Pflanzen, wie auf der Eiche, auf dem Weinstock, ihre Nester anzulegen scheinen. Haben sie aber einmal einen geeigneten Standpunkt, dann wird dieser mit dem beharrlichsten Eigensinn festgehalten, zwar so, daß die Spinne das zerstörte Netz zum zweiten, zum fünften, ja öfter zum zehnten Mal auf denselben Punkt hinstellt, sofern nicht eine Veränderung in der Richtung der Insektenpassage oder eine Erschöpfung des Spinnstoffes eingetreten ist. In letzterem Falle, der auch in Folge des Alters eintritt, muß die Spinne, des wichtigsten Mittels zu ihrer Ernährung beraubt, zu Ränken ihre Zuflucht nehmen; bald versucht sie nämlich eine andere gleichartige Spinne aus ihrem Netze zu treiben, wobei öfter ein erbitterter Kampf auf Tod und Leben entsteht und nicht selten die Räuberin gräßlich verstümmelt erliegt; bald dagegen legt sie sich an einen von Insekten begangenen Ort auf die Lauer, die Beine eng an den Körper gezogen, so daß sie keinem Dinge weniger gleicht als einer Spinne, harrt geduldig, bis ein Insekt in das Bereich ihrer Beine gelangt, und stürzt sich auf dieses mit unglaublicher Geschicklichkeit und Schnelle. — Die klebrige Beschaffenheit der Fangfäden soll von einer großen Menge Kügelchen eines klebrigen Stoffs herrühren, die in geringen, doch gleichmäßigen Abständen an den Fangfäden vertheilt sind, sobald sie in Berührung kommen, zusammenfließen und die Fäden an die berührten Theile der Beute anleimen; mit je mehr solcher klebrigen Kügelchen, mit je mehr Fangfäden die Beute in Berührung kommt, desto früher wird

sie ihres Bewegungsvermögens beraubt, desto eher erschöpfen sich die Kräfte bei den Befreiungsversuchen des Opfers, falls jene nicht zu den ungestümen Anstrengungen im Verhältniß stehen. Die Spinne äußert hiebei einen sichern Takt als Maaßstab ihres Verhaltens, und scheint sich gemachte Erfahrungen trefflich zu Nutz zu machen; auf ein wehrloses Opfer, das schon bei der ersten Berührung des Netzes außer Stand scheint, dasselbe zu durchbrechen, stürzt die Spinne sofort aus ihrer Warte hervor, und sein Loos ist augenblicklich entschieden; kommt sie der Beute wegen der freien Bewegung der Glieder nicht bei, dann legt sie mit Hülfe der Hinterbeine, bei den kräftigsten und gefährlichsten Gliedern beginnend und zu den minder störenden fortschreitend, geschickt die Fesseln an; eine Beute, die im Beginn der Gefangenschaft noch die hinreichenden Kräfte zum Erringen der Freiheit besitzt, welche sie gerade beim Erblicken des Feindes zusammenraffen würde, eine solche Beute läßt die Spinne, ruhig auf der Warte stehend, sich im vergeblichen Kampfe mit dem Netze mehr und mehr verstricken und immer unausweichlicher sich erschöpfen; nur wenn die Spinne fürchtet, es möge der Durchbruch des Netzes stellenweise gelingen, oder wenn dieß bereits geschehen ist, nur dann stürzt sie, um fernern Schaden zu verhüten, zugleich aber der Beute sich zu versichern, auf den Kampfplatz, fesselt deren Glieder oder umwickelt dieselbe völlig mit unzerreißbaren Banden; ein Insekt, welches Kraft und Ausdauer in höherm Grade mit einem größern und schwerern Körper verbindet, besonders wenn diese Eigenschaften mit einer nach allen Richtungen leicht beweglichen Waffe vereinigt sind, solch' ein Insekt sucht die Spinne gewöhnlich als unwillkommenen Zerstörer ihres Baues durch Zerreißen der in nächster Verbindung mit ihm stehenden Theile selbst zu befreien, um den Rest des Netzes zu retten und den Schaden durch geringen Kraftaufwand zu heilen; freilich gelingt dieß nicht immer im rechten Moment, freilich schreitet über diesen Versuchen die Zerstörung in manchen Fällen so weit fort, daß die Spinne zum Bau eines neuen Netzes sich entschließen muß, ein Fall, der nach der Zerstörung des Netzes durch Angriffe räuberischer Spinnen und überdieß bei dem Fangnetze in Folge des Alters eintritt, indem die klebrige Beschaffenheit der Fäden nach einer gewissen Zeit, früher besonders durch Einfallen von Staub, aufhört. Stellt sich aber die ins Netz gefallene Beute leblos, dann zuckt die Spinne mit den Beinen, um die Stelle ausfindig zu machen, an welcher sie haftet; auch sucht sie bisweilen durch heftiges Rütteln fremde Körper aus dem Netz zu entfernen.

Die **Zellenspinnen** haben nur sechs Augen und wohnen in seidenen Zellen. Die lange Seidenröhre der gemeinen Zellenspinne, Segestria senoculata L. (Fig. 19), wird in Mauerlöchern angelegt und hat eine sternförmig erweiterte Oeffnung, von welcher die Spinne 7—8″ lange, auseinanderlaufende Fangfäden herumzieht. Hier sitzt sie, die sechs vordern Beine nach vorn gerichtet und ersetzt die Unvollkommenheit des Fangnetzes durch Schnelligkeit, Muth, feste Körperhülle, starke vorstehende Klauenfühler und zähes Leben hinreichend; ihr Eiersack hat die Gestalt einer Kugel.

Die **Sackspinnen** haben gleich den Spinnen der folgenden Familien stets acht Augen. Zur Wohnung bauen sie sich gewöhnlich in Mauerritzen, unter Steinen und abgelöster Rinde oder zwischen Blättern ein- oder zweimündige Röhren oder Säcke von dichtem Seidengewebe, von deren Mündung Fangfäden in verschiedener Richtung abgehen; hier stehen sie auf der Wache und fliehen eilig bei der geringsten Gefahr. Die Eiersäcke werden entweder in der Wohnung der Spinne aufbewahrt, oder an andere Körper befestigt; jene sind rund oder gleichmäßig linsenförmig, diese in der Regel einseitig linsenförmig mit flachem Rand (Fig. 20), indem die Eier zwischen zwei papierartigen, am Umfange in ziemlicher Ausdehnung einander berührenden Klappen von Seide sich befinden, von denen die eine flach aufsitzt, während die andere den Eierhaufen überwölbt. Eiersäcke der letztern Art macht unter andern das Weibchen der lichtscheuen Höhlenspinne, Pythonissa lucifuga, welches dieselben, darauf sitzend, bis zum letzten Athemzuge mit treuester Sorgfalt bewacht und noch mit ihrer todten Körperhülle bedeckt. — Zu den gemeinsten Arten dieser Familie gehört:

Die atlashaarige Sammetspinne, Clubiona holosericea L. (Fig. 21), welche unter loser Baumrinde, zwischen Bretterwänden ꝛc. ꝛc. in einem weißen Gewebe wohnt und zur Ueberwinterung nicht selten in unsre Häuser kommt; das Weibchen kleidet zur Legezeit ein an den Rändern mit Fäden zusammengezogenes Blatt mit einem dichten Gewebe aus, in dem es mit seinem linsenförmigen Eiersacke sich aufhält.

Schon eine unserer einheimischen Arten, die grüne Zeltspinne, überzieht die Blätter des Birnbaumes mit einem kunstreichen Zelte; bei weitem kunstreicher aber ist das Nest, welches eine südeuropäische Spinne, die Durand'sche Clotho, unter Steinen oder zwischen Felsspalten anlegt. Es gleicht einem Zelte mit Strebepfeilern, und besteht aus einer über 1″ im Durchmesser haltenden Mütze mit 7 oder 8 Ausschnitten, deren Ecken durch Fadenbündel an den Stein befestigt sind. Jung macht die Spinne nur zwei Gewebe, zwischen denen sie sich zu ihrer Sicherheit aufhält; später fügt sie bei jeder Häutung eine Anzahl Verdoppelungen hinzu. Zur Zeit der Fortpflanzung endlich spinnt sie ein besonderes sackförmiges Gemach zur Aufnahme der 4—6, mehr als 4‴ im Durchmesser haltenden, linsenförmigen Eiersäcke und der aus ihnen sich entwickelnden Jungen.

Die **Trichterspinnen** machen große horizontale wattenartige Gewebe, neben oft mit einer röhrenförmigen Zelle versehen, an der Luft, oder dichte mit Luft erfüllte und durch zahlreiche Fäden an Wasserpflanzen befestigte, mit der Oeffnung nach unten gekehrte, kappenförmige Zellen im Wasser. Letzteres thut die gemeine Wasserspinne, Argyroneta aquatica L. (Fig. 22), die oft von zahlreichen Luftbläschen, wie Silber glänzend, oder fast ganz in eine Luftblase eingeschlossen, den Bauch nach oben gekehrt im Wasser herum schwimmt und des Athmens wegen häufig einen Theil des Hinterleibes über die Oberfläche desselben hervorhebt. Das Luftkleid ist durch einen Firnißüberzug

von dem umgebenden Wasser abgeschlossen, und verschwindet da, wo die Spinne durch Abkratzen oder Ablösen vom Firniß entblößt wird. Beim Baue der Glocken zieht sie an Wasserpflanzen oder an andern Gegenständen Fangfäden, treibt, wie es scheint, aus der Mitte der Spinnwarzen einen firnißartigen Teig hervor, den sie mit den Hinterbeinen knetet und um den Leib streicht, kommt dann an die Oberfläche des Wassers und bleibt eine Zeit lang, wie Athem holend, verkehrt daran hängen. Allmälig dehnt sich die Firnißhülle, oft bis zur Größe einer Haselnuß aus, und die Spinne taucht nun mit derselben unter, befestigt sie an die Fäden und Wasserpflanzen, schlüpft dann heraus, holt an der Oberfläche abermals Luft, trägt sie in ihre Glocke und wiederholt das gleiche Geschäft so lange, bis die Glocke die Größe einer welschen Nuß erreicht hat. Später macht das Weibchen einige kleinere Glocken neben die seinige, legt die Eier hinein und überzieht sie in- und auswendig mit silberglänzenden Fäden. Unser geschickte Taucher und zugleich kunstfertige Baumeister natürlicher Taucherglocken lebt in stehenden Wassern der meisten Gegenden Europas.

Die gemeine Labyrinthspinne, Agelena labyrinthica L., baut auf Gebüschen, niedern Hecken und Gras ein großes, flach trichterförmiges Gewebe mit einer verengten Röhre im Grunde, in welcher sie ihren Aufenthalt wählt. Will sie sich einer widerspenstigen Beute bemeistern, so umkreist sie dieselbe in behendem Laufe und zieht dabei immer enger anschließende Fäden; das Weibchen legt in der Gefangenschaft noch nach 8 Monaten Eier.

Besonders berühmt durch die oben mitgetheilte Kälteprophezeihung d'Isjonval's ist die gemeine Eckspinne, Tegenaria domestica L., die allenthalben in Häusern wohnt, und zwischen Eckwänden, besonders gerne da, wo diese einen Spalt oder eine Ritze haben, ihr dreieckiges, etwas vertieft horizontales Gewebe in der Ecke mit einer abwärts gerichteten Röhre anlegt, in welchem sie auf Beute lauert.

Bei dem Baue des Netzes spannt die Spinne zuerst den äußersten Faden zwischen den Eckwänden, dann mit diesem parallel in Abständen von je ½‴ andere Fäden, immer mehr der Ecke sich nähernd, und hier mit Anlage des Rohres endend; darauf zieht sie, von der Ecke quer über die ersten bis zum äußersten, Querfäden, die sie an allen anklebt; hat sie auf diese Weise zum Zettel den Einschlag gefügt, so befestigt sie den vordern Rand des Netzes mit verschiedenen Fäden nach oben an die Mauer, verstärkt die Seitenränder und verdichtet endlich das ganze Gewebe durch Herumlaufen auf dem Netze, wobei sie Fäden zieht und diese mit den Grundfäden des Netzes verbindet.

Die **Webespinnen** machen mehr unregelmäßige Netze aus Fäden, die sich nach allen Richtungen kreuzen.

Die schönsten Gewebe macht unter allen die Baldachinspinne, Linyphia montana L. (Fig. 23). Man findet dieselbe häufig in Wäldern, Gebüschen und Hecken, im Spätherbste beide Geschlechter beisammen, an der Unterseite ihrer wagrechten, etwas nach oben gewölbten betthimmelartigen Netze, welche an vielen verwirrten Fäden von schiefer und

senkrechter Richtung aufgehängt, nicht selten zu 2, 3 und mehreren über einander angelegt sind und im Morgenthau in wundervollem Krystallglanze prangen. Hat sich ein Insekt oben im Netze gefangen, so beißt die Spinne ein Loch hinein, um jenes zu holen.

Nicht selten in dunkeln Mauerecken von Häusern und Kellern findet sich in einem weitmaschigen Netze aus schlaffen Fangfäden die langbeinige Zitterspinne, Pholcus phalangioides Walck. (Fig. 24), deren Weibchen den runden, dünn übersponnenen Eiersack beständig zwischen den Klauenfühlern mit herum trägt. Ihren Namen hat die Spinne von dem Umstand, daß sie öfter, gleich der Bachmücke, mit allen Theilen des Körpers zittert.

In zierlich gebauten und mit vertrockneten Blättern, Tannennadeln ꝛc. ꝛc. bedeckten Hütten hält sich zur Zeit der Fortpflanzung die scheue kugelige Webspinne, Theridium lunatum Cl. (Fig. 25) auf, welche stets unter bedeckten Stellen ihr unregelmäßiges Netz anlegt und bei der geringsten Berührung mit eingezogenen Beinen an einem Faden sich zur Erde fallen läßt.

Sind wir auch gezwungen, eine Reihe von einheimischen Webspinnen zu übergehen, welche sich in dieser oder jener Hinsicht, besonders aber durch ihre zierlich gestalteten Eiersäcke auszeichnen, so dürfen wir dennoch nicht unterlassen, noch einer Webspinne zu erwähnen, die unter vortretenden Mauersteinen, niedern Kräutern ꝛc. ꝛc. ihr unregelmäßiges, aus großen, vier- bis achteckigen Maschen bestehendes Netz anlegt, zur Fortpflanzungszeit aber, im Juli, ihre Kunstfertigkeit und mütterliche Liebe im schönsten Lichte entfaltet. Zu dieser Zeit nämlich hängt sie über ihrem Netze einen röhrigen Sack (Fig. 26) auf, der aus lockern Fäden zusammengesponnen, mit Erd- oder Sandkörnchen verwebt, und unten durch auseinanderlaufende Fäden gleich einem Zelte ausgespannt wird. Im Grunde des Sackes legt nun die Spinne den Eiersack ab; über den ganzen Eizustand und während der ersten Entwicklungsperiode der Jungen liegt die Mutter in der Mündung des Sackes beständig auf der Wache. Wehe dem bezwingbaren Feinde oder dem unbedachtsamen Wandrer, der in die Schlingen des Netzes fällt; mit Blitzesschnelle ist die Rächerin da; auf den Kampfplatz gelangt, kehrt sie aber, ihrer körperlichen Schwäche sich bewußt, zur kältesten Ruhe zurück; fügt mit äußerster Vorsicht mit weit greifenden Hinterbeinen Band um Band an die widerspenstigen Glieder des Opfers, je nach der Vertheidigungsweise desselben in andrer Weise verfahrend, bis sie völlig Meister geworden, tödtet es dann und zieht's zu der Mündung des Sackes. Nun erst quellen im dichten Knäuel die nahrungsbedürftigen Jungen hervor, überdecken die Beute und schmausen so lange, so lange noch Säfte aus derselben zu ziehen sind. Ist die Beute zu klein, reicht sie nicht hin, um die ganze Brut zu ernähren, dann sorgt erst die Mutter für diese, und nur wenn alle Jungen mit Nahrung versehen sind, nur dann erlaubt auch sie sich Befriedigung des Hungers. Bei der geringsten Erschütterung des Netzes oder nach völliger Sättigung flüchten oder gehen die Jungen in den Sack, die Mutter aber in die Mündung zur Wache. So bleibt die Kolonie gegen 8 Tage beisammen; die Jungen

haben inzwischen die Kraft erworben, für ihren eigenen Lebensunterhalt zu sorgen und zerstreuen sich dann nach allen Richtungen, jedes ein eigenes Netz anlegend und einen eigenen Haushalt beginnend.

Es bleibt uns noch übrig, von einer berüchtigten Webspinne des südlichen Europa, von der Malmignatte, Latrodectus tredecimguttatus F. zu sprechen. Diese Spinne tritt besonders in jenen Jahren massenhaft auf, in denen die schädlichen Heuschrecken in bedenklicher Menge erscheinen; letztere sind dann auch ihre vorzügliche Beute, und die Natur hat die kleine Spinne, welche in Vertiefungen des Bodens, zwischen Steinen ꝛc. ꝛc. ein unregelmäßiges Fangnetz und unter trockenen Blättern eine sauber gearbeitete Zelle anlegt, mit Gewandtheit, Schnelligkeit und einem äußerst heftigen Gifte ausgestattet, um den schwierigen Kampf gegen die großen und kräftigen Gegner erfolgreich führen zu können; leider wird sie bei großer Verbreitung auch dem Menschen durch ihre gefährlichen Bisse zur Plage und ist darum in manchen Ländern, z. B. in Spanien und Korsika, sehr gefürchtet.

Die **Radspinnen** endlich weben regelmäßige, freischwebende, und in einer Ebene liegende Netze, deren Grundfäden strahlenartig in einem Mittelpunkte zusammentreffen, während die Fangfäden gleichlaufende Schneckenlinien um diesen und in ihrer Verbindung mit den strahligen Grundfäden ein zierliches Netzwerk bilden. Von diesen Fäden werden die Grundfäden zuerst, die Fangfäden, vom Mittelpunkt allmälig gegen den Umfang fortschreitend, seltner vielleicht umgekehrt, später gezogen. Jene bilden die Stütze des Netzes, diese vermitteln den Fang der Beute, indem sie den herbeifliegenden Insekten als Gitterwerk entgegenstehen und durch ihre klebrige Beschaffenheit die Beute wenigstens zeitweise festhalten. Bei manchen von diesen Netzen sind die Grundfäden sehr stark; schon bei uns kommen solche von auffallender Festigkeit vor, in Amerika aber manche, in denen sich kleine Vögel verstricken, ja einige, die dem Menschen merklichen Widerstand entgegenstellen.

Die meisten Radspinnen bauen senkrechte Netze, einige schiefe, andere wagrechte, bald von geringerer, bald von gewaltiger Größe, und ihr Benehmen dabei ist eben so sinnig, wie die Baue kunstreich; Ratzeburg hat dasjenige der Kreuzspinne, beim Netzbau an Mauern, trefflich mit folgenden Worten geschildert:

„Hat sie sich eine Stelle ausgesucht, so drückt sie den Hinterleib dagegen, und man bemerkt deutlich, wie sie zwei verschiedene Substanzen absondert, erstens eine klebrige gehäufte, um den Faden anzuleimen, und dann die Fadenmasse selbst, welche sie hinter sich herzieht. Die Auswahl des Orts scheint der Spinne einige Sorge zu machen, denn sie läuft lange unruhig an den Wänden und an den Gegenständen umher, ehe sie anfängt zu spinnen. Dann heftet sie ihren ersten Faden in der Höhe an und läßt sich nun, denselben aus den Spinnwarzen heraushaspelnd, herab. Nun läuft sie an derselben Wand wieder in die Höhe, befestigt ihren Faden, den sie immer hinter sich hergezogen, an eine andere Stelle, läßt sich an demselben wieder herunter und klettert dann zum dritten Mal in die Höhe, um

auch einen dritten Befestigungspunkt zu wählen. Nun kommt das größte Kunststück; denn um das Gewebe freihängend auszubreiten, muß sie den vierten Punkt in einer andern Ebene aufsuchen, was einem Mathematiker Mühe machen würde, durch Berechnung zu finden. Wenn auch dieser Punkt gefunden und daselbst ein Faden befestigt ist, auch wohl außerdem noch mehrere sich schneidende (welche nach der Aussicht auf stürmisches Wetter noch vervielfältigt werden können), so zieht sie nun bald einen Faden, dessen Mitte sie nachher wählt, um von da aus Radien zu ziehen, die aber auch nur durch große Umwege erreicht werden können, indem sie an dem ersten herunter und der Peripherie entlang kriechen muß bis zur Befestigung ihres Fadens. Dann muß sie denselben Weg wieder zurück, und wenn sie den Faden wieder im Centro befestigt hat, so ist erst der zweite Radius gespannt. So folgen auch die übrigen nach. Sind alle Radien gezogen, so geht es an die concentrischen Kreise; in der Mitte wird nämlich wieder der erste Faden befestigt, und nun geht sie spiralförmig herum, bis sie, sich vom Centro immer mehr entfernend, die äußerste Peripherie der Radien verbunden hat. Diesen concentrischen Fäden pflegt sie auch wohl noch einmal nachzugehn, um dieselben zu verdoppeln. Uebrigens kommen dabei kleine Unregelmäßigkeiten vor, z. B. ein getheilter Faden zwischen je 2 Radien u. s. w."

Ist nun das Netz fertig, ist seine Tüchtigkeit erprobt, und, wo nachzuhelfen war, geholfen, so nimmt die Spinne bei schönem Wetter gewöhnlich in der Mitte desselben in umgekehrter Stellung ihren Platz ein; manche Radspinnen legen aber daneben besondere Wohnungen an; einige ziehen zu diesem Zweck Blätter zusammen, andere bauen seidene Röhren, Tütchen, Hütten (Fig. 28) ꝛc. ꝛc.; mehrere ausländische Arten machen solche, die einem Vogelnest gleichen.

Die Eiersäcke hängen die Radspinnen an Blätter, Stämme, Mauern ꝛc. ꝛc.; bei den einen sind sie kugelig oder länglichrund, bei andern birnförmig und sogar mit einem seidenen Deckel versehen, bei andern flach linsenförmig, in der Mitte in einen kleinen Buckel erhöht; bald sind sie ohne besondere Bekleidung, bald mit einem lockern Ueberzuge derberer Fäden umhüllt, oder mit langen abstehenden Seidenhaaren besetzt, bald in Samenwolle oder in Blätter gewickelt; öfter sind sie in einen besondern Cocon gehüllt oder auch noch mit einem besondern Gewebe überspannt.

Unter den Radspinnen zeichnen sich einige tropische Arten durch einen mit starken Dornen besetzten Hinterleib aus, bei weitem die Mehrzahl aber nähert sich in der Gestalt der Kreuzspinne. Unter den einheimischen Arten macht sich die ausgestreckte Strickerspinne, Tetragnatha extensa L. (Fig. 29), durch ihren langgestreckten Körper, die weit vorstehenden Klauenfühler und die eigenthümliche Stellung im Netze bemerklich, indem sie die Beine des ersten und zweiten Paares gerade nach vorn, diejenigen des dritten und vierten gerade nach hinten ausstreckt. Sie baut sich an Ufern zwischen Schilfstengel ein senkrechtes Netz, dessen Mitte sie einnimmt, hängt ihrer Eiersack an Schilfstengel und überspannt ihn

mit dichten mißfarbigen, über und unter dem Sack an dem Schilfstengel befestigten Fäden. Im Herbste verstecken sie sich in die Röhren der Stoppeln; die Jungen aber spritzen und spannen dann, gleich einer Menge anderer Spinnen und Spinnchen (besonders Krabben-, Wolf- und Radspinnen), unzählige Fäden in jeglicher Richtung und schweben, gleich jenen, auf losen Fäden oder auf Flocken aus solchen wie auf sicherm Fahrzeug durch die Luft.

Von tausend und tausend in den Strahlen der herbstlichen Sonne wie Silber und Edelgestein das Auge blendenden Fäden glänzt es dann in der Luft, auf Feldern und Wiesen, in Gebüschen und Hecken, wenn der Bäume farbiger Schmuck von Roth und Gelb den baldigen Laubfall verkündet, wenn nur hie und da noch ein liebliches Blümchen sich unsern Blicken enthüllt, wenn immer seltner und sparsamer die Mücken zum Tanze sich schaaren, wenn nur vereinzelt noch ein schöner Schmetterling, ein glänzender Käfer, ein geschäftiges Bienchen unser Auge entzückt, wenn die flüchtigen Schwalben zur weiten Reise sich anschicken und sammeln, und zum letzten Mal in freundlichem Zwitschern uns ihren Abschiedsgruß zurufen, wenn der Segen der Erndte alle Räume des Hauses füllt und die neue Saat dem sichern Schooße der Erde anvertraut wird.

Die Fäden und Flocken, gar manchmal als Zeichen eines bleibend schönen Herbstes begrüßt, sind in der Volkssprache unter dem Namen des fliegenden Sommers bekannt; er ist ein Zeichen des Abtretens der Spinne vom Schauplatz jährlicher Thätigkeit, ein Zeichen des Abschieds des allbelebenden Sommers, ein Zeichen, daß die gesammte Natur nach langem regsamen Schaffen in die ersehnte, zu neuer Wirksamkeit befähigende Ruhe eingehe, nicht minder ein Zeichen der unwandelbaren Liebe und Fürsorge des erhabenen Schöpfers der Himmel wie des geringsten Würmchens der Erde, der Alles, was er geschaffen, trefflich aus seiner Hand hervorgehen ließ, und, was er geordnet, nach unendlicher Weisheit geordnet hat.

Ein Glied seiner irdischen Schöpfung ist auch die Welt der kleinen und verachteten, ja häufig mit Haß beladenen Spinnen. Ob sie, die trefflichen Künstler, die zärtlichen Mütter, die Befreier von lästigen Qualen, wirklich Verachtung und Haß verdienen; darüber mögt ihr nun urtheilen, wenn ihr mit Aufmerksamkeit unsere Mittheilungen aus der Naturgeschichte der Spinnen gelesen.

Tarasp.

NATURAL HIST

An

die Zürcherische Jugend

auf das Jahr 1850.

Von

der Naturforschenden Gesellschaft.

LII. Stück.

Ein Bild des Unterengadins.

In keinem Lande Europa's entfaltet wohl das Gebirge einen gleichen Reichthum von Schönheiten und Merkwürdigkeiten wie in der Schweiz, und wohl keines, das üppige und erinnerungsreiche Italien nicht ausgenommen, lockt daher eine größere Zahl von Fremden herbei, welche entweder Erholung von anstrengender Arbeit, oder Stärkung nach überstandener Krankheit, oder endlich Schutz suchen vor dem Ueberdrusse des Stadtlebens. Aber, wie die Ameise stets dem Wege folgt, den ihr Vorgänger gebahnt, so ziehen die meisten Touristen auf der Straße fort, welche ihr Reisebuch ihnen als die merkwürdigste und bequemste anrühmt. Der Rigi, das Berner-Oberland, Chamounix sind die vielgefeierten Punkte, die ihre Anziehung, gleich großen Magneten, bis in das fernste Europa ausbreiten. Auf den Wegen, die dort zusammenlaufen, hat die Reiseindustrie ihre Blüthen getrieben: da findet man fein ausgestattete Hotels mit französisch und englisch redenden Kellnern, da stehen Transportmittel jeden Augenblick zur Benutzung bereit, da drängen sich Führer, singende Mädchen, bettelnde Kinder herbei und wird man mit gemalten Aussichten, mit Schnitzereien und Krystallen verfolgt — kurz man erfährt in vollem Maße die Freuden und Leiden, die ein vollgespickter Beutel auf Reisen mit sich bringt.

Lassen wir aber die Leute ziehen, wie und wohin es ihnen gefällt, schlagen unsern eigenen Weg ein und suchen unserseits ein abgelegenes Fleckchen des Vaterlandes, das uns Belehrung und Interesse gewähren möge. Solcher Orte gibt es die Menge, sobald man die breitgetretene Straße verläßt, den Stock in die Hand nimmt und zwischen den Höhen und Bergen durch in die einsamen verborgenen Thäler dringt. Wo wir uns hinwenden, treten

uns Gegenstände und Erscheinungen entgegen, die der Beachtung werth sind, sei es, daß wir in der reinen Bergluft das wechselnde Spiel der Wolken verfolgen, oder mit Künstlerauge die hohen Felszinnen mit ihren blendenden Gletscherströmen bewundern, sei es, daß wir unsern Blick näher auf die zahllosen Thiere und Pflanzen wenden, womit Berg und Thal geschmückt sind, oder endlich nach den Eigenthümlichkeiten forschen, welche Natur und Geschichte der Bevölkerung mit noch unverwischtem Stempel aufgeprägt haben. Allenthalben findet unsere Einbildungskraft, unsere Wißbegierde, unser Verstand, unser Gemüth reichliche Nahrung, denn allenthalben offenbart sich die Weisheit dessen, der Schöpfer, Erhalter und Beglücker aller Wesen, und voraus des Menschen, sein will.

Um das Fleckchen Land zu finden, das uns beschäftigen soll, wollen wir uns von dessen Lage in dem chaotischen Labyrinthe der Alpen Rechenschaft geben.

Wirft man einen Blick auf eine Uebersichtskarte der gebirgigen Schweiz, so fallen sogleich zwei Thallinien in die Augen, welche durch ihre gerade Richtung und ihre Ausdehnung sich auszeichnen; jede überdieß ist von einem gewaltigen Gebirgsknoten als Wasserscheide unterbrochen. Zu der ersten Thallinie, welche die Schweiz in ihrer ganzen Länge nach der Richtung des Alpengebirges durchsetzt, gehören die Thäler des Wallis und des Vorderrheins. An dem Gebirgsknoten des Gotthard beginnend, senden sie ihre Wasser nach großen Krümmungen südlich und nördlich dem Mittelmeere und dem Ozean zu. Die andere Thallinie, weit in das Tirol fortsetzend, geht nur durch den südöstlichen Theil der Schweiz. Sie hat ihren Knoten gegen ihr westliches Ende hin, im Gebirgsknoten des Bernina, läuft, der ersten Thallinie nicht ganz parallel, schief durch die ganze Breite der Alpen, und entladet sich einerseits durch das kurze Bregell in das Wassergebiet des Po, anderseits mittelst des langen Innlaufes nach der Donau und dem schwarzen Meer. Der obere schweizerische Theil des Innthales heißt das Engadin.

Merkwürdig ist, daß diese Thallinien, obgleich weitaus die längsten und bedeutendsten, keineswegs die Wege bezeichnen, auf denen die meisten Gewässer der Schweizeralpen abfließen. Vielmehr ordnet sich das übrige, unregelmäßigere Thallabyrinth im Allgemeinen unter drei baumartig sich verzweigende Wassergebiete. Das erste und weitaus größte derselben hat die Unteraar zum Stamme und sendet als Hauptäste die Limmat, die Reuß, die Oberaar, die Saane, mit ihren zahllosen Zweigen, nach dem ganzen nördlich von der ersten Thallinie liegenden Alpenabfall; das zweite Gebiet umfaßt die sämmtlichen gegen den Rhein bei Chur convergirenden Thäler Graubündens, welche den Zwischenraum zwischen der ersten und zweiten Thallinie ausfüllen; das dritte endlich sammelt in dem nach dem Po ausmündenden Lago maggiore, die vom Gotthardstock und aus dem Zwischenraum beider Linien südlich fließenden

Gewässer. Durch diese Anordnung geschieht es, daß jeder der beiden Knoten seine Wasser nach drei Meeren sendet: der Gotthard nach dem Ozean, dem adriatischen und dem mittelländischen, der Bernina nach den beiden ersten und dem schwarzen Meere. Schwarzes und Mittelländisches Meer beschränken aber ihre Rechte auf die beiden Thallinien selbst, indem Rhone und Inn nur wie lange Arme in das Herz der Schweizergebirge eingreifen, während die drei großen baumartigen Wassergebiete, die den ganzen nördlichen und südlichen Alpenabfall umfassen, dem Rhein und dem Po angehören.

Von allen diesen zahllosen Thälern wollen wir nur eines, das Engadin, betreten. Von der Schweiz und Italien aus ist dieses nicht anders möglich, als entweder von der Bergmasse der Bernina her, über welche gegenwärtig die schöne Julierstraße nach Chiavenna führt und bald auch eine zweite nach Puschlav sich abzweigen wird, oder dann durch einen der zahlreichen an oder in die Schneeregion reichenden Pässe, welche von Graubünden oder Veltlin her die hohen, vielfach eingeschnittenen Seitenketten des Thales übersteigen. Selbst nach dem Tirol wird das Thal durch den hinter Martinsbrück vorspringenden Bergrücken so plötzlich geschlossen, daß die Straße, statt dem Flusse weiter zu folgen, das Thal verläßt, um seitwärts den Querdamm nach Nauders zu übersteigen. — Dabei ist das Engadin ein hohes Alpenthal im wahren Sinne des Wortes; denn eine gleiche Erhebung bei gleicher Ausdehnung trifft man im ganzen Gebiete der Schweizeralpen nicht wieder. Die Gebirgsmasse des Bernina, mit Inbegriff der benachbarten andern Berge, stellt das bedeutendste und ausgedehnteste Hochland Europa's dar. Die Hochfläche der kleinen Seen von Sils und Silvaplana, über 5900' *) oder in der Höhe des Rigi gelegen, mißt 3 bis 4 Stunden Länge. Von da durch das 15 Stunden lange Engadin fällt der Boden nur um 2000', denn der letzte Ort, Martinsbrück, liegt immer noch 3800' über dem Meere, das heißt, um circa 1000' höher als der Hütliberg bei Zürich.

Die Eigenschaft, ein hohes Alpenthal zu sein, die Hauptrichtung desselben von West nach Ost, die Abschließung nach allen Seiten, der Mangel an großen Verbindungsstraßen, diese Umstände vereint haben der Natur und der Bevölkerung des Engadins ein eigenthümliches Gepräge verliehen, abweichend von dem des übrigen Graubündens, doch verschiedener noch von denen des weiterfolgenden Tirols und jenseitigen Veltlins.

Wenn man von irgend einem vorspringenden Punkte das lange Thal hinunter blickt, so sieht man in endloser Reihe bis in die neblichte Ferne einen Bergfuß nach dem andern hervortreten und eben so viele Thälchen andeuten, welche zwischen diesen Vorsprüngen wenige

*) Alle Höhenangaben beziehen sich auf Schweizermaß 10 Fuß = 3 Meter.

Stunden weit in das Seitengebirge eindringen und sich rechts und links, wie Fischgräten, in das Hauptthal einfügen. Von dem Grunde des letztern bis zu der Höhe von 8500', wo stellenweise der Schnee nicht mehr schmilzt, steigen die Abhänge auffallend gleichförmig hinan; es fehlen namentlich jene mächtigen Bergstufen und gewaltigen Abstürze, welche mit ihren senkrechten Felswänden und schäumenden Wasserfällen dem Berneroberlande so große Mannigfaltigkeit und seine wilde Romantik verleihen. Gleich breiten verschieden gefärbten Bändern, bald das eine, bald das andere bedeutender, ziehen sich vier Vegetationszonen an den Abhängen fort: unten sieht man grüne bewässerte Wiesen, bunt unterbrochen von gelben Getreidefeldern und weißen Dörfern; darüber an dem steilern von Bachrinnen durchfurchten Abfall eine Zone von dunkelm Nadelholz; höher noch das zarte frische Grün der wahren Alpenvegetation, die in wenigen Monaten ihren Lebenslauf vollendet; endlich das kahle, graue, bröckelnde Gestein, woraus die obersten Kämme und Hörner des Gebirges bestehen, wechselnd mit Flecken bleibenden Schnees oder kleinen Gletscherfirnen.

Dieser Charakter großer Gleichförmigkeit hängt vorzüglich von zwei Dingen ab: erstens von dem geringen Gefälle des ganzen Thales und seiner geraden östlichen Richtung, wodurch eine ungewöhnliche Gleichheit des Klima's, der Einwirkung der Sonne, der Richtung der vorherrschenden Winde, des Zuges der Wolken und Nebel u. s. f. bedingt wird; zweitens aber ebensosehr von dem Umstande, daß das Engadin, wenigstens genähert, ein Längenthal ist, so daß ähnliche Gesteine dasselbe auf einem großen Theile seiner Länge begleiten und seine Abhänge auf gleiche Weise zusammensetzen. Zudem besteht das vorwaltende Gestein, in welches sich das Thal durch unbekannte Ursachen eingegraben hat, aus einem Schiefer, der den Witterungseinflüssen nicht lange widersteht, bald zerfällt, seine scharfen Formen verliert und der Vegetation günstige Angriffspunkte gewährt.

In solchen Thälern, die ohne eigentliche Thalstufen allmälig ansteigen und keine Sprünge in den Verhältnissen des Klima's zeigen, hält auch die Vegetation gleichförmig an und zieht mit ihren einzelnen Pflanzenarten weiter hinauf, als es sonst der Fall ist. — Der Nußbaum freilich betritt das Thal nicht; er bleibt 5 Stunden tiefer im Tirol bei Ried und Prutz, in der immer noch bedeutenden Höhe von etwa 3000', zurück. Hingegen reichen die Obstbäume, Kirschen, Birnen und Aepfel, freilich ohne größere oder schmackhafte Früchte, bis nach Sins und Schuls, 4100', wo sie zwischen den Häusern oder an geschützten Stellen ziemlich gedeihen. Gartengewächse und Kartoffeln, welche beide im Vergleich mit andern Thälern nur wenig gebaut werden, begleiten die ausdauerndsten Getreidearten bis hoch in das Oberengadin. Der Roggen, der bei Schuls und Ardetz noch in hohen Halmen aufschießt, hört bei Zutz, in 5700', die Sommergerste bei Samaden und Celerina in 5800' Höhe auf, während ihre Grenzen in Davos und Bergün einige hundert Fuß tiefer liegen.

Ein Hauptzug der Landschaft, wodurch dieselbe eine mehr kalte und ernste, als liebliche

und freundliche Haltung gewinnt, ist der gänzliche Mangel an größern Laubbäumen. Nicht bloß entbehren die Ortschaften des reichen Schmuckes, der sie in vielen andern Schweizerthälern umgibt, und liegen kahl auf dem grünen Wiesenteppich; auch die Zierden des Waldes, die knotige Eiche, die hohe Buche, die schattige Ulme, der breite Ahorn, welcher letztere anderswo bis zu der höchsten Grenze des Baumwuchses hinaufsteigt, sind durch schwer zu erklärende Umstände aus dem Thale gänzlich verbannt. Das untergeordnete Waldgebüsch besteht vorzüglich aus Erlen und Birken, das vereinzelnte Strauchwerk fast ausschließlich aus Berberissen und wilden Rosen; aber beide verschwinden neben der Bedeutung, welche das Nadelholz an den steilern und rauhern Stellen der Abhänge und Nebenthäler erlangt. Tannen und Fören, besonders aber die leichtgefiederte Lerchtanne und die durch ihr wohlriechendes Holz und ihre genießbaren Nüßchen bekannte Arve, gedeihen in einer Größe des Wuchses und bis zu einer Höhe des Stammes (für die Arve bis 7000'), wie sonst wohl nirgends.

Wenn die bisherigen Züge des Bildes dem Engadin in seiner ganzen Ausdehnung angehören, so lassen sich hinwieder andere nennen, welche einen Gegensatz zwischen dem einen oder andern Theile desselben bezeichnen. So ist die Unterscheidung des Ober- und Unterengadins keine willkürliche, sondern, wie es gewöhnlich bei althergebrachten Abgrenzungen der Fall ist, durch natürliche Verhältnisse geboten. Den obern Theil des Thales bildet ein breiter grüner Thalgrund, in welchem die stillen dunkeln Seeen liegen, und durch welchen sich der jugendliche Inn mit klarem Wasser fortschlängelt. Bei Pontalta aber, dem Anfang des Unterengadins, verengt sich das Thal durch einen von Süden vorspringenden waldigen Kamm, vermuthlich der Ueberrest eines alten riesenmäßigen Gletscherwalles, und der Fluß wird genöthigt, sich in engem steinigem Bette durchzuarbeiten. Mit Ausnahme der durch die Einmündung des Spotthales veranlaßten Erweiterung bei Cernez behält nun das Thal bis hinab nach Martinsbruck fast immer den gleichen Charakter: ein eigentlicher Thalboden fehlt, die beiden Thalhänge stoßen unten zusammen und, wie von einem Riß des Bodens geleitet, wälzt der Inn seine trüben unruhigen Wasser, oft dem Auge verborgen, durch eine tiefe waldige Schlucht. Die kleine Thalstraße, die im obern Engadin ziemlich gut ist und sich ohne Hinderniß von Ortschaft zu Ortschaft fortbewegt, wird nun an die nördliche Thalwand hinaufgeschoben, und zieht sich, zur wahren Plage des müden Wanderers, im kläglichsten Zustande bald auf-, bald niedersteigend an allen Vorsprüngen und durch alle Thaleinschnitte derselben hin. Ebenso wurden die Ortschaften aus der Tiefe verdrängt und flüchteten sich an höher gelegene Stellen, von wo mehrere derselben, wie Guarda, Fettan, Sins mit ihren hohen schlanken Kirchthürmen auf mehrere Stunden in das Thal hinabschauen.

Einen andern Gegensatz stellt das Unterengadin, namentlich von Lavin an, in dem verschiedenen Charakter der nördlichen und südlichen Thalwand dar. Die Regel, daß der süd-

liche Abfall der Alpenketten steiler ist, als der nördliche, und man daher nach Süden von denselben über hohe Bergstufen herabsteigen muß, hat für die Gebirge unseres Alpenthales keine Gültigkeit; denn die nördliche Kette wird vom Prättigäu, von Davos und Bergün aus nicht leichter erklommen, als es anderseits vom Engadin aus geschieht. Der südliche Abfall dieser Kette, der die nördliche Wand des Thales bildet, besteht bis weit hinauf, wo die steilern Felspyramiden der Piz Giampatsch, Gotschan und Linard (der letztere, 11400′ hoch, wurde erst im Jahre 1842 erstiegen) in die Wolken ragen, aus einem von wenigen Felsabstürzen unterbrochenen Alpenteppich, der in alle Nebenthäler fortsetzt und den wahren Reichthum des Landes bildet. Unter ihm durch zieht sich über alle ebenern Stufen ein Streifen gelber terrassenartig geordneter Getreidefelder hin, und da folgen auch die sämmtlichen Ortschaften des von 5500 Einwohnern bevölkerten Thales in einer ziemlich gleich abstehenden Reihe aufeinander. Der Mensch mit seinem Gefolge nützlicher Thiere und Pflanzen hat diese Thalseite vorzugsweise gesucht, weil sie einerseits ein sanftes Gelände zur Ansiedelung und Bebauung darbot, anderseits sich des in größerer Höhe unersetzlichen Vortheiles der Sonne erfreute. In der That, wenn man über einen der wenigen Stege, welche unten in tiefer Kluft die Verbindung der beiden Hochufer herstellen, bei Ardez, z. B. auf die andere Thalseite tritt, wo fast beständiger Schatten herrscht, dunkle Tannenwaldung an den steilen Abhängen hinaufsteigt und über denselben die unwirthbaren zerrissenen Felsmassen der Piz Uschadura, Piz Pisagg, Piz Lischang u. s. f. in die Höhe starren, glaubt man sich aus dem Bereich der milden italischen Lüfte in die Natur des kältern Nordens versetzt. Und dieser Gegensatz, dem das menschliche Gemüth nicht widersteht, erstreckt sich vollständig auf die ganze niedere Schöpfung von Thieren und Pflanzen, welche auf der sonnigen Thalseite, der Höhe nach, wohl um 500′, der Zeit nach, um mehrere Wochen vorausgeht. Als Beispiel können wir anführen, daß in Schuls Roggen und Gerste üppig gedeihen, während gegenüber der ganze Abhang am Eingang des Scarlthales bis zum Flusse hinab von Alpenrosen überkleidet ist.

In den Wäldern und wilden Seitenthälern dieser Südseite haust noch jetzt der aus der übrigen Schweiz beinahe verschwundene Bär und wagt sich, zum Schrecken der Schafheerden, bis in die Nähe vereinzelter Häuser. Es vergeht kaum ein Jahr, daß nicht da oder dort ein solcher geschossen oder wenigstens gesehen wird. Man kennt indeß kein Beispiel, daß Menschen, außer bei äußerster Nothwehr, angefallen worden seien; vielmehr ergreift der Bär, nach mehrfachen Zeugnissen, vor der menschlichen Gestalt und der menschlichen Stimme die Flucht und entweicht bei wiederholter Beunruhigung nach entferntern einsamern Gegenden.

Die Gestalt, welche das Leben eines Volkes annimmt, ist das Ergebniß theils seiner Abstammung und seiner erblichen Triebe, theils der Ereignisse und Zustände, welche über dasselbe gegangen sind, theils und vorzüglich der Naturverhältnisse, unter denen es sich befindet. Die Aufsuchung und Nachweisung dieser Einflüsse in der Geschichte und dem Kulturzustande des Volkes gehört begreiflich nicht in ein Bild der äußern Schöpfung; nichtsdestoweniger sind die Wechselbeziehungen der Natur zum Menschen so mannigfach, daß einige Worte über die Eigenthümlichkeiten und die Lebensweise des Engadiners wohl erlaubt sein werden.

An der äußern, meist über die mittlere reichenden Gestalt, den etwas scharfen Gesichtszügen, der ziemlich dunkeln Farbe von Haut und Haar läßt sich schwerlich ein eigenthümlicher Menschenschlag erkennen. Wirklich haben, in der ältesten Zeit schon, so viele römische und allemannische Elemente der ursprünglichen rhätischen Bevölkerung sich beigemengt, und in späterer Zeit durch die Unterordnung unter Oesterreich, den ausländischen Kriegsdienst, die noch jetzt fortdauernde Reisesucht, so viele fremde Einflüsse eingewirkt, daß bestimmtere Züge verschwinden mußten. Nur in der Sprache, die so oft die übrigen Stammesmerkmale überlebt, beurkundet sich der rhätische Ursprung. Vom Volke wird fast ausschließlich das Romanische, ein selbständig gewordener Zweig der alten lateinischen Sprache, geredet, wiewohl auch das Deutsche, in Folge der neuern Schulbildung, immer mehr verstanden wird. Zwischen dem Roman'schen des Engadins und der Rheinthäler bestehen aber Abweichungen, welche in dem Vorwalten neuitalienischer Formen und Biegungen bei dem erstern, in dem Zurücktreten derselben und der Einmischung einiger deutscher Stammworte bei dem letztern ihren Grund haben sollen. Beide Dialekte indeß werden geschrieben, haben ihre geregelte Grammatik und erfreuen sich einiger, freilich nicht zahlreicher Druckschriften. Dem Ohre des Laien klingt das Roman'sche als ein Gemische französischer und italienischer Stammworte, mit umgeänderten Vokalen, eingeschobenen Zischlauten und betonten Endsylben. Merkwürdig aber bleibt, wie diese Volkssprache dem Eindringen des Deutschen aus dem Tirol und des Italienischen vom Veltlin her bis auf den heutigen Tag zu widerstehen vermochte.

Von einer besondern Landestracht ist bei den Männern wenig mehr zu sehen, was sich aus dem beständigen Verkehr mit dem Auslande leicht erklärt. Bei den Weibern war vormals ein scharlachrother in kleine Falten gelegter Rock Sitte, allein er weicht immer mehr dem im Tirol und in andern Thälern Graubündens herrschenden Schwarz oder Dunkelblau. Ein ebenfalls schwarzes Tuch wird über den Kopf gebunden und hängt, das Haar vollständig verbergend, hinten herab. Es ist, als ginge der Ernst der düstern Kleidung ebenfalls auf die Züge der Trägerinnen über, indem man unter Hunderten kaum einer mit hellem, lachendem Gesichte begegnet. Sonderbarer Weise verliert nun aber durch diesen allgemeinen Gebrauch das Schwarze seine Bedeutung als Trauerfarbe, und bunte Farben treten an seine

Stelle. Selbst bei Leichenzügen, in der Gegend von Tarasp wenigstens, wird der Sarg von einem weißen Tuche bedeckt, und farbige, zumal rothe Bänder dienen zum Schmucke desselben, sowie zur Auszeichnung der nächsten Leidtragenden.

Besonders durch seine dauernden Bauwerke greift sonst das Alterthum in die Neuzeit hinein. Allein, mit Ausnahme der zerfallenen Schloß- und Thurmreste bei Remüs, Fettan, Ardez, Lavin und Cernez, von denen einige ihrer Lage nach zu einer Reihe von Signalthürmen gehören mochten, mit Ausnahme der alten Kirchenruine von Sins und der Landwehren von Schleins, Süß und Cernez vermißt man im Unterengadin die Spuren älterer Gebäude. In der That litten die meisten größern Orte unter den Verwüstungen des Schwabenkrieges und später, im Jahre 1621, wurden alle von der grausamen Hand des österreichischen Feldherrn Baldirons bis auf den Grund niedergebrannt. Die Bauart der jetzigen Wohnungen ging daher einerseits aus der Kunst und Sitte des 17. Jahrhunderts hervor, anderseits gehorchte sie den gebieterischen Forderungen eines 5 Monate dauernden Winters.

Im Unterengadin, wo der modernen Wohnungen nur wenige zu sehen sind, bestehen die Ortschaften aus gassenartig gestellten weißen Steinhäusern mit flachem Schindeldache. Ein in Nachahmung von Steinbockshörnern ausgeschnittener Giebel, eingegrabene Umrisse von Wasserfrauen, Löwen und Blumen an der weißen Hauptmauer, endlich das große, mit heraldischen Schnörkeln gezierte Familienwappen bilden den äußern Schmuck der Wohnung. Letzteres fehlte vormals selbst an der ärmlichsten Hütte nicht und zeugte von der Stärke, mit welcher das Selbstgefühl der Familien, nach Erlangung der Freiheit, einen Ausdruck suchte, ein Ausdruck, der freilich in unsre alles ausgleichende Zeit nicht paßt. — Die Einrichtung des Hauses selbst ist übrigens die folgende: Kleine Fensterchen von 2, höchstens 4 Scheiben finden sich sparsam und unregelmäßig an der Mauer vertheilt, und bei der Dicke der letztern, wie Schießscharten, auf mehr als zwei Fuß eingesenkt; eine gewölbte Doppelthür führt in einen weiten Vorraum, der für alle Hausgeschäfte dient und die kleinen Wagen bei geschlossener Thür auf- und abzuladen gestattet; von da gehen Thüren nach der Küche, deren großer Backofen außen am Hause bauchartig heraustritt, nach der mit riechendem Arvenholz ausgetäfelten Stube, von der aus man über den großen Ofen in die Schlafkammern steigt, endlich nach den übrigen Vorraths- und Wirthschaftsräumen; im Kellerraum endlich, zu welchem man unter der Einfahrt des Hauses hinabsteigt, befindet sich der Stall für das Vieh, welche Einrichtung freilich der Erwärmung des Hauses und dem Schutze der Thiere günstig, der Ordnung und Reinlichkeit aber, die man ohnehin vermißt, nicht wenig nachtheilig ist.

Blicken wir auf das häusliche und bürgerliche Leben des Engadiners, so tritt uns eine Vorliebe für das Althergebrachte, ein Widerwillen gegen Neuerungen entgegen, wie sie selbst bei Bergbewohnern nicht häufig getroffen werden. Wenn die Regierung nicht gebieterisch einschreitet, was bei der Unabhängigkeit der Gemeinden ihr höchst selten gestattet ist, gehen

die Dinge ihren seit Jahrhunderten eingeschlagenen Gang. Wo, z. B., wiederholt sich in unserer Zeit die Erscheinung, daß Pfarrstellen durch 4 und 5 Generationen ungestört von Vater auf Sohn übergehen? Den besten Beweis aber für das Gesagte liefert der klägliche Zustand der Thalstraße, ungeachtet seit Jahrzehnten die Ochsen an den kopfgroßen Steinen ihre Hufe abstoßen, die kleinen Wagen ihre Räder zerbrechen. Und doch bedürfte es, um einen lebhaften Verkehr von Personen und Waaren in und durch das Thal zu locken, keineswegs eines kostspieligen veränderten Zuges der Straße, wie die Bequemlichkeit der Leute es vorschützt, sondern es genügte eine einfache Ausgleichung und Ebnung, womit die übereinstimmende Anstrengung der Gemeinden in wenigen Jahren fertig sein könnte. Allein eine solche Vereinigung zu einem gemeinsamen Zwecke kommt selbst dann nicht zu Stande, wenn die Noth es erfordert oder der Vortheil klar auf der Hand liegt.

Nach einem langen, zum Theil in Ruhe verbrachten Winter, beginnen — für den Unterengadiner im Spätfrühling — die Beschäftigungen im Freien, bestehend, auf den Bergen, in der nach uralter Weise geführten Alpenwirthschaft, im Thale in dem nicht bedeutenden Getreide- und ausgedehntern Wiesenbau. Letzterer wird mit einer gewissen Sorgfalt betrieben, denn schon vor Sonnenaufgang sieht man schwarze Frauengestalten mit der zum Oeffnen und Schließen bestimmten Schaufel an den Abhängen stehen, um das von weitem hergeleitete Wasser zeitweise bald nach dieser, bald nach jener Rinne zu lenken. Mit Ausnahme einiger Korn- und Sägemühlen kennt das Thal keinerlei Industrie und überläßt die Hebung seiner natürlichen Schätze entweder fremden Händen oder der Zukunft. Die nicht unergiebigen Hüttenwerke des Scarlthales liegen seit zwanzig Jahren in Trümmern, ohne Aussicht auf Wiederbelebung; ausgedehnte Alpen auf beiden Seiten des Thales sind an herumziehende Bergamascerschäfer verpachtet; die großen Waldungen werden von Tirolern gefällt, welche das gescheitete Holz mittelst schwebender Rinnen und Röhren von den größten Höhen nach der Tiefe schleifen und weiter auf den Wellen des Inn nach den Salzwerken bei Innsbruck schwemmen.

Die Kleinode des Engadiners sind sein Ochse und sein kleiner Wagen. Jener vertritt ihm alle andern Zugthiere; denn Pferde sieht man nur wenige, welche für den Personentransport und die geringe Waarenausfuhr bestimmt sind; Esel sind eine so seltene Erscheinung, daß der Volksscherz den Sinsern nachsagt, sie hätten auf ein verirrtes Eselchen als auf einen riesenmäßigen Hasen Jagd gemacht und dasselbe verspeist. Der kleine Wagen ist der Straße gemäß auf das solideste gebaut, durch sein breites Geleise und seine niedern Räder vor dem Umschlagen geschützt und mittelst der am Vorderwagen unbeweglichen Deichselgabel an den Hörnern des Ochsen befestigt. Er dient zu allen möglichen Zwecken, als Reise- und Lastwagen, als Hochzeits- und Leichenwagen, zum Einfahren der Strohgarben und des

in Tüchern zusammengebundenen Heues, endlich zum Transport des Geräthes auf die höchsten Alpen, so weit nur der Fuß des Ochsen sichern Boden findet.

Wenn man die Unthätigkeit und Industrielosigkeit des Unterengadiners ins Auge faßt, die jeden Fortschritt im Haus- und Gemeindewesen von sich stößt, so erwartet man auch hier, wie in manchen andern Gebirgsthälern, die Zeichen wachsender Verarmung und Erniedrigung zu sehen. Um so mehr fällt es auf, keine Bettler zu treffen, und zwischen den ältern Wohnungen immer mehr städtische Häuser aufsteigen zu sehen. Dieser Wohlstand aber wurde nicht im Thale gewonnen, sondern ist die Frucht eines andern, von Alters her im Volke schlummernden Triebes, des unwiderstehlichen Triebes zum Reisen. Ehemals wurden Tausende vom Kriegsdienste in die Fremde gelockt, jetzt suchen ebensoviele ihrer Lust nach dem Auslande mit Hülfe von Kaffewirthschaften, von Conditoreien und ähnlichen Berufsarten Luft zu machen und verbreiten sich mit ihrer Industrie über ganz Europa. Der thätige und rührige Theil der Bevölkerung sucht außer dem Lande einen Spielraum, den das stille abgelegene Alpenthal ihm nicht gewährt. Viele gehen über ihren Unternehmungen zu Grunde, andern aber lächelt das Glück und sie kehren, getrieben von der unversiegbaren Liebe zur Heimat, mit einigem Vermögen nach ihrem Dorfe zurück, daselbst in Ruhe ihr Leben zu enden. Aus dieser Quelle fließt beinahe ausschließlich der neuere Wohlstand, den man hie und da entdeckt; daraus erklärt sich aber zugleich die Entvölkerung mancher Orte an jüngern Leuten und die von keinen jüngern Kräften bekämpfte Fortdauer der alten Zustände.

Lassen wir aber diese Betrachtungen und verweilen noch einige Augenblicke bei derjenigen Stelle des Unterengadins, die wohl von allen die merkwürdigste ist.

Reist man vom Oberengadin kommend das Thal hinab, so sieht man schon von Lavin aus, in einer Entfernung von mehreren Stunden, einen Hügel aus der Thaltiefe hervortauchen, der durch seine conische Gestalt und das Schloß, das ihn krönt, in die Augen springt. Es ist das große Schloß Tarasp, das auf der südlichen Thalseite liegend, die wilden Abgründe des Inn beherrscht. Weiter vorrückend steht man demselben bei Fettan in einer Entfernung von ¼ Stund gerade gegenüber. Hat man aber nicht früher den Fußweg von Ardez eingeschlagen, so erreicht man dasselbe erst auf einem langen zweistündigen Umwege. Man muß viel weiter thalniederwärts die gedeckte Brücke von Schuls aufsuchen, dann den steil abbrechenden Schuttkegel des Scarlbaches überklettern, die dortige Brücke überschreiten, welche unter der Rivalität der beiden gleichberechtigten Gemeinden Schuls und Tarasp in Trümmer fällt, endlich noch eine lange holperige Fahrt zwischen Wiesen und Alpen vollenden, um endlich dem Schlosse näher zu kommen. Die Eigenthümlichkeit der Gegend lohnt aber hinreichend für den etwas beschwerlichen Gang.

Auf einem steilen Felshügel liegt das weitläufige Schloß Tarasp und ragt mit seinen weißen Mauern höchst malerisch aus dem Grün der umgebenden Berge in die blaue Luft. Es besteht aus einem bis zum Jahr 1815 bewohnten, daher ziemlich erhaltenen Hauptgebäude, umschlossen von einer Reihe Nebengebäude, zu denen man durch einen am Berg sich hinaufwindenden, durch mehrere ummauerte Höfe führenden Weg gelangt. An den Fuß des Schloßberges lagert sich, zur Seite eines kleinen dunkeln Sees, das Kirchdorf Tarasp, zu welchem außerdem 6 bis 7 kleinere Häusergruppen gehören, die man zwischen steilen buschigen oder begrasten Hügeln da und dort mit weißen Häuschen hervorschimmern sieht. Dieser bewohnte Theil der Gegend nimmt, über den Abstürzen des Inns, die untere Stufe des Abhanges ein, während die obere Stufe nur dunkeln Wald, von ebenso dunkeln Felsen unterbrochen, aufzuweisen hat.

Schon durch ihre Lage erhält die Gemeinde Tarasp eine gewisse Selbständigkeit. Am Fuße der gewaltigen Felsmasse des Piz Pisoc, vorn abgeschnitten von der tiefen waldigen Schlucht des Inn, nach beiden Seiten durch ebenso wilde Thalrisse, die ins Scarl- und Plafnathal führen, begränzt, ist sie nur auf zwei Wegen, nicht ohne Mühe, zugänglich. Sie stellt zudem die einzige Kirchgemeinde auf der einsamen schattigen Südseite des Thales dar und liegt zur Seite von der Thalstraße und ihrem Verkehr. Doch nicht die Natur allein hat dieses Fleckchen Land von der übrigen Landschaft abgesondert, auch die Geschichte zeichnete ihr einen eigenen ganz abweichenden Weg und knüpfte ihr Loos an dasjenige des sie beherrschenden Schlosses, dem einzigen des Thales, welches ohne vollständige Zerstörung die letzten Jahrhunderte überdauerte. Während die ganze Thalschaft die Reformation ergriff, blieb Tarasp dem katholischen Glauben treu und ist noch jetzt der Sitz eines kleinen Kapuzinerklosters; während Partei- und Unabhängigkeitskriege das Land wiederholt zerrissen und verwüsteten, genoß der Ort unter dem Schutze des Schlosses einer selten gestörten Ruhe; während endlich das ganze Engadin sich durch Kauf oder Gewalt von der Abhängigkeit kleinerer oder größerer Fürsten lossagte, blieb die einzige Gemeinde, als eine von Graubünden umschlossene Insel, den Grafen von Tirol und von Dietrichstein, und dadurch Oesterreich unterthan, bis sie im Jahre 1816 erst durch Tausch an die Schweiz kam. Jetzt allmälig verschwinden die alten Eigenthümlichkeiten und selbst die deutschen Klänge, die vormals gehört wurden, haben aufgehört, Volkssprache zu sein. Das Schloß, bis zum Jahre 1815 bewohnt und einigermaßen unterhalten, hat den spätern Besitzern, die es käuflich an sich zogen, nur zur vortheilhaften Fundgrube von Eisen und Marmor gedient und könnte jetzt wohl um 100 Gulden, nebst dem Schadenersatz für die auf nachbarlichen Boden herabrollenden Steine, erworben werden. Doch dem Fremden, der die Gegend besucht, bleiben die gewaltigen Mauerwände und weitläufigen Räume als ein recht lebendiges Bild mittelalterlicher Macht und Größe der Beachtung werth.

Noch merkwürdiger als durch seine eigenthümliche Lage und seine ausnahmsweise Geschichte ist aber Tarasp durch seine bereits in europäischem Rufe stehende Mineralquelle. Bis jetzt beschränkt sich die Hauptverwendung des Wassers auf die Versendung von Flaschen, von denen gegen 10000 jährlich nach dem Auslande gehen. Der Besuch des Ortes durch Kurgäste wird einstweilen durch die Unzulänglichkeit der Einrichtungen, die Armuth an städtischen Bequemlichkeiten, den Mangel an zweckmäßigen Badeanstalten u. s. f. bedeutend erschwert; diese Hindernisse würden aber in Kurzem verschwinden und Tarasp, bei den ausgezeichneten Eigenschaften seiner Quelle, zu einem der bedeutendsten Kurorte der Schweiz werden, wenn die abscheuliche Thalstraße einigermaßen verbessert würde. Wie sie jetzt beschaffen, bleibt der Zugang für kranke Personen, für Frauenzimmer und ältere Leute fast unmöglich und der Besuch beschränkt sich auf etwa 100 Gäste, vorzüglich aus Tirol und Graubünden, die gleichzeitig in den nächsten Häusergruppen Vulperra und Giaunts, (in den Gasthäusern der Herrn Perl, früher Conzet, und Carlen) ein Unterkommen finden können. Die Krankheiten, für welche der Ort besonders im Rufe steht, sind Verhärtungen des Unterleibes, Bandwurmleiden und Beschwerden der Beleibtheit; letztere besonders ziehen eine merkwürdige Sammlung von menschlichen Fettmassen aus dem Oesterreichischen herbei.

Die Tarasperquelle, von welcher schon Campell und nachher Scheuchzer rühmend Bericht erstatten, sprudelt ¼ Stunde vor Vulperra unten in der Felsschlucht des Inn und wird auf einem artigen Fußwege, der erst durch Wiesen führt, dann an dem Felsenabhang sich hinabwindet, erreicht. Angelehnt an die aus talkigen und fauligen Schiefern bestehenden Felswand und gegründet auf eine Sintermasse, welche die Quelle abgesetzt, ist ein kleines Trinkhäuschen gebaut, von dem aus zwischen Fels und Strom ein 2—300 Schritte langer Spazierweg sich hinzieht. Die Quelle selbst, in einem niedern steinernen Schacht von 4 Fuß Höhe und 1½ Fuß Durchmesser gefaßt, liefert 62—65 Maß per Stunde mit einer niedrigen, wie es heißt wenig veränderlichen Temperatur von 5°, 5, (im Juli gemessen). Die aufsteigende Kohlensäure bewirkt ein starkes Wallen und theilt dem salzigen Wasser einen angenehmen stechenden Beigeschmack mit, der beim Fassen in Flaschen theilweise verloren geht. Besonders zeichnet sich das Wasser durch seinen ungewöhnlichen Gehalt an Natron aus, welcher vorzüglich mit Kohlensäure, dann auch mit Schwefel- und Salzsäure verbunden ist; nach der Analyse des Hrn. Prof. Löwig steigt derselbe auf 11 Gewichtstheile in 1000 Wasser, ein Verhältniß, welches die berühmtesten Natronwasser, Karlsbad, Eger und Bilin noch nicht erreichen. — Unter dem gleichen Dache sprudelt, einige Fuß entfernt, eine zweite Quelle, die, ihrer Nähe ungeachtet, einen weniger salzigen aber mehr säuerlichstechenden Geschmack besitzt und daher eine abweichende Zusammensetzung haben muß. Endlich rinnt etwas darüber eine dritte, sehr schwache Ader aus dem Felsen, die wegen ihres Eisengehaltes Ocher absetzt und namentlich zum Waschen der Augen benutzt wird.

Zwei andere Quellen werden von den Wellen des Inns verschlungen; man entdeckt nämlich bei niederem Wasserstande einerseits vor dem jetzigen Trinkhäuschen, anderseits an der vorspringenden Felsecke, über welche der Pfad herabsteigt, an der letztern Stelle zumal, eine lebhafte Entwicklung von Kohlensäure. Eine sechste Quelle endlich, die mit den vorigen zusammenzugehören scheint, befindet sich gerade gegenüber am Schulserufer und sollte durch den Bau einer kleinen Steinhütte zur Nebenbuhlerin derjenigen von Tarasp erhoben werden; allein ihre geringe Stärke, ihr niederer Stand und ihre schlechte Fassung machen sie zu abhängig vom Einflusse des Inn, um gehörig benutzt zu werden. Nichtsdestoweniger übt sie einen nachtheiligen Einfluß auf die Tarasper-Quelle aus. Das einzige Mittel nämlich, die Einrichtung an letzterer, was Bequemlichkeit und Bedürfniß der Bewegung betrifft, zu verbessern, bestünde bei der Beschränktheit des Raumes in dem Baue eines Steges nach der Schulserseite, wo in einer Einbiegung des Abhanges das Wielandsche Haus mit einer schönen Wiese und freundlichen Obstbäumen sich befindet. Allein seit der früher vorhandene Steg zerstört worden, haben die Indolenz der einen und die feindliche Rivalität der andern Gemeinde jeden Versuch zur Wiederherstellung vereitelt. Ueberhaupt fällt der ganze Unterhalt der Trinkanstalt und des Weges dahin ausschließlich auf den Pächter des Wassers, der natürlich kein Interesse hat, für eine weitere Zukunft zu sorgen. Der Zins von 700 fl., den er an die Gemeinde zahlt, wurde bisher auf die Gemeindebürger nach dem merkwürdigen Grundsatze des Viehstandes eines jeden vertheilt, künftig soll er angeblichermaßen für Armen- und Straßenzwecke verwendet werden. Wir führen diese Umstände an, weil sie für den Zustand des Unterengadins bezeichnend sind und von den Schwierigkeiten einen Begriff geben, mit welchen jede Verbesserung lange noch zu kämpfen haben wird.

Mit den vorgenannten Quellen, die ihrer Nachbarschaft wegen eine kleine Gruppe bilden, ist aber der Reichthum der Gegend keineswegs erschöpft; vielmehr drängen sich noch zahlreiche andere mit mineralischen Stoffen beladene Wasseradern in der Nähe zu Tage, mit dem Unterschiede jedoch, daß in ihnen Kohlensäure, Bittersalz und Eisen bedeutend vorwalten, Natron mehr zurücktritt. Etwas höher am Inn, auf einem schlechten Pfade vom Kirchdorfe Tarasp aus erreichbar, quillt ein starker Säuerling aus dem Felsen. Ebenso trifft man auf der andern Seite, von dem Wielandschen Gute den Abstürzen und dem Flusse folgend, zwei andere kleine Quellen an, die unten an einer Felswand aus einer selbsterzeugten Sinteranhäufung hervorrinnen. Die eine entwickelt Kohlensäure, die andere hat einen bittern tintenartigen Geschmack und setzt ochrigen Tuff ab. Eine dritte liegt in der Seitenschlucht Valpüzza, die sich nach Fettan hinaufzieht, in der Nähe einer bisweilen besuchten, während der Revolution als Zufluchtsort benutzten Tropfsteinhöhle. Solcher Höhlen findet man in der Nähe der Quellen mehrere; sie sind aber kein Eigenthum der wahren Felsmasse, sondern Lücken unter den hochangehäuften Sinterbekleidungen, wo diese auf einem weichern zerstör-

baren Boden sich ablagerten. Noch andere, weniger bekannte Quellen sollen über Fettan zu finden sein.

Eine neue dritte Gruppe von Quellen erscheint am Fuße der nördlichen Thalwand über Schuls und von da bis Sins. Die erste südlichste tritt in der halben Entfernung beider Orte im Gebüsche zu Tage, führt aber, wie der geringe Geschmack und die Tuffanhäufungen beweisen, fast nur kohlensauren Kalk. Wichtiger ist die zweite, welche man nahe dem Chlozatobel bei Schuls ziemlich hoch am Abhange zwischen überwachsenen Sinterfelsen zu suchen hat. Der Geschmack verräth einen starken Gehalt sowohl an Kohlensäure als an Eisen, weßhalb sie auch in der Gegend zum Trinken benutzt wird. Tiefer versenkt sie sich, um wahrscheinlich als eine kleine Wasserader, die unten am Abhang die Bildung einer weit sichtbaren Sintermasse veranlaßt, wieder hervorzutreten. Doch von allen Quellen dieser Thalseite ist der von Alters her bekannte Säuerling von Schuls, Wyquelle genannt, die wichtigste. Sie fließt einige hundert Schritte über den westlichsten Häusern von Oberschuls hinter einem unterhölten Seitenhügel aus dem Wiesenabhang, hat die Stärke einer kleinen Brunnenröhre und wird mittelst hölzerner Rinnen, in welchen ein prachtvoll blutrother Eisenniederschlag sich ansetzt, nach dem Dorfe geleitet. Dort speist sie, freilich untermischt mit gewöhnlichem Wasser, die eine Röhre des untern Dorfbrunnens, was Menschen und Vieh die Freude unentgeldlicher Trinkkuren verschafft.

Auch hier sind Sintermassen, bald locker und tuffartig, bald dichtgeschichtet, bald mit Geröllen zu einer Breccie verwachsen, die von weitem an Rauhwacke erinnert, die steten Begleiter der Mineralwasser. Mit ihrer rauhen, von Gebüsch überdeckten Oberfläche steigen sie einige hundert Fuß am Abhange hinauf; zugleich beweist die stundenweite Verbreitung und große Mächtigkeit derselben, daß die Ergüsse mineralischer Stoffe aus dem Innern der Erde vor Alters viel häufiger und mächtiger sein mußten als jetzt. Möglich ist es, daß die Abnahme der Quellen eine Folge des allmäligen Verschlusses der Oeffnungen durch die wachsenden Absätze selbst war. Doch haben die letztern bei den jetzigen Quellen nicht das Ansehen ausgedehnter Bedeckungen, sondern domartig hervortretender Sinterköpfe, an welchen die herabrinnende dünne Wasserschicht immer weiter baut. Zudem erscheinen die Sinterköpfe nicht an den Ausflußöffnungen selbst, sondern erst etwas tiefer, wo das Uebermaß an Kohlensäure, welches zur Auflösung des Kalkes und des Eisens nothwendig war, entwichen ist.

Noch merkwürdiger aber, und für die Schweiz wohl einzig, ist die Erscheinung eigentlicher Mofetten, Oeffnungen im Boden, aus denen, wie man es sonst nur in vulkanischen Gegenden beobachtet, beständig Gase, namentlich Kohlensäure, ausströmen. Eine solche Gasentwicklung zeigt sich wenig höher als die letzterwähnte Sauerquelle von Schuls in einer etwas Wasser haltenden Vertiefung, von einigen Fuß Durchmesser. Aus dem weichen grauen Schlamm des Grundes steigen ganze Ströme von Blasen auf, die aus einem Gemenge von

Kohlensäure, Stickstoff und etwas Schwefelwasserstoff zu bestehen scheinen. Vermuthlich muß diese Gasentwicklung mit dem Erscheinen der vorerwähnten Sauerquelle von Schuls in Verbindung gesetzt werden; das mit dem Wasser aus der Tiefe gestiegene Gas fand in dem lockern Boden Gelegenheit, nach oben zu entweichen, während das Wasser vermöge seiner Schwere tiefer eine Oeffnung suchte.

Ein ähnliches Verhältniß zwischen dem Abflusse von Wasser und Gas scheint für eine zweite Mofette gleichfalls zu gelten, welche ¼ Stunde westlicher unweit der Straße nach Fettan erscheint. Um die Stelle derselben zu finden, braucht man nur, vom jenseitigen Ufer bei Vulperra, mit dem Auge einen gelben Sinterkopf sich zu merken, der unten am Inn das Hervortreten einer mineralischen Wasserader bezeichnet, und von da gerade aufwärts bis zu einer grauen Stufe des Abhanges zwischen den Wiesen und Feldern in die Höhe zu gehen. Sucht man diese Stelle wirklich auf, so stößt man auf einen auf 50 Schritte umher unfruchtbaren Fleck Land, der nur seltene und niedere Halmen zu treiben vermag. An der wenig überwachsenen Stufe entdeckt man zwei Oeffnungen von 6—8 Zoll Breite, die wenige Fuß auseinanderliegen und sich schief zwischen Geschiebe in die Tiefe senken. Der Eingang ist von Hunderten von todten Insekten, besonders Käfern, bisweilen von todten Mäusen, seltener noch von todten Vögeln besetzt, die statt eines Zufluchtsortes einen Giftpfuhl fanden. Gleichwie in der Hundsgrotte bei Neapel bemerkt man aufrecht stehend nichts von dem verderblichen Gase, das schwer ist und sich dem Boden nach auf den Abhang ausbreitet; allein wie man sich etwa auf einen Fuß vom Boden herabbückt, bemerkt man einen eignen stechenden Geruch und wird von einem heftigen erstickenden Husten ergriffen; kleinere Thiere, wie Katzen, Hühner u. s. f. ersticken nach wenigen Zuckungen. Die Landleute behaupten, daß die Felder beim Verschließen der Löcher auf einen großen Umkreis unfruchtbar werden. Jedenfalls hat die Durchdringung des Bodens mit Gas eine gewisse Ausdehnung, denn 20 Schritte östlicher findet man eine dritte Oeffnung im Gebüsch, an der sie bedeckenden Steinplatte kenntlich, und etwas tiefer östlich eine vierte, die vorzüglich Schwefelwasserstoff aushaucht.

Um den Kreis der verwandten Erscheinungen zu vollenden, lassen sich in der Gegend noch mehrere Schwefelquellen anführen. Die erste liegt im ersten Bachtobel über der Straße von Schuls nach Fettan und beurkundet sich von Weitem durch einen Geruch nach faulen Eiern; letztes Jahr war sie, vielleicht in Folge der großen Trockenheit, sehr wasserarm, und zum Theil verschüttet. Eine andere stärkere Quelle dieser Art soll unfern dem Dorfe Tarasp in dem Plafnatobel zu finden sein; eine dritte in einem Bachgraben über Fettan. Außerdem zeigen sich an zahllosen Stellen mineralische Efflorescenzen und Ausschwitzungen. In einer unter die Sinterbildung eingreifenden Höhle zwischen Sins und Schuls hängen von der Decke fingerdicke Zapfen von fast reinem Bittersalz; eine andere Höhle, ½ Stunde über Vulperra, am Rande der tiefen Schlucht des Scarlbaches gelegen, hat Incrustationen von Eisenvitriol;

viele Felsen aus zerfallendem Schiefer bedecken sich mit einem mehrere Linien starken Pelz von weißem Bittersalz und Kalksalpeter u. s. f.

Aus dem Gesagten folgt, daß in der Gegend von Schuls und Tarasp, in einem Umkreis von einer Stunde nicht weniger als 20 Mineralquellen der verschiedensten Art, Natron, Magnesia, Kohlensäure, Eisen- und Schwefelwasser zu Tage kommen, und sie erscheint daher, wie keine andere im Gebiet der Schweizeralpen, als ein Mittelpunkt, in welchem der Verbindungen mit dem Erdinnern und der unterirdischen Ausflüsse ungewöhnlich viele zusammen gedrängt sind. In geringerem Grade scheint übrigens die ganze Thallinie des Inn diese Eigenschaft zu theilen; Mineralquellen, die noch unbenutzt sind, werden genannt über Sins, im Uinnathal, bei Ardez u. s. f.; zuletzt gelangt man einerseits im obersten Engadin zu dem 10 Stunden entfernten weltbekannten Bade St. Moritz, anderseits nach Osten, in 8 Stunden Entfernung, zu dem von Tirolern stark besuchten Sauerbrunnen von Obladis bei Prutz. Alle diese Quellen sind überdieß kalt, wiewohl vermuthlich konstant in ihrer Temperatur, und scheinen daher unter andern Verhältnissen zu Tage geführt zu werden, als die dem Jura zugehörenden wahren Thermen.

Oft ist es möglich, aus der Beschaffenheit des Bodens einigen Aufschluß über den Ursprung der Quellen und den Stammort ihrer Bestandtheile zu schöpfen; sehen wir daher zu, aus welchen Felsbildungen der Thalgrund und die Thalwände bei Schuls und Tarasp zusammengesetzt sind.

Wie schon früher angedeutet worden, hat sich das Thal und besonders die Stromrinne des Inn in eine mächtige Schieferbildung eingegraben, die nach der gleichen Richtung streicht oder dieselbe wenigstens unter einem spitzen Winkel von WSW. nach ONO. durchschneidet. In seiner wahren Beschaffenheit zeigt sich das Gestein längs der Thalstraße in der ganzen Erstreckung von Fettan bis Remüs, namentlich auch in den Tobeln von Chloz und Sins. Es ist ein bald dünn-, bald grobblättriger grauer Schiefer mit grobgemengten, grauwackenartigen Zwischenschichten. Oft hat er glatte glänzende Oberflächen, wie Dachschiefer, oder wird erdig zerfallend und bedeckt sich mit Effloreszenzen von Bittersalz, wie man es in den Tobeln von Schuls sieht. Unter der Loupe erkennt man ein Gemenge kleiner unbestimmt begränzter Quarzkörner mit Nestern talkiger Glimmerschüppchen von grüngrauen und schwarzen Farben, bald verworren durcheinandergewachsen, bald streifig geordnet. Das Fallen dieser Schichten in der Gegend von Schuls und Sins ist steil nördlich, doch weiter nach Norden soll es südlich werden, gleichlaufend mit einer Kalkbildung, welche darunter einzuteufen scheint.

Man hat eben diese Bildung an den vielen Abstürzen des Inn zwischen den Ardezerfelsen und Schuls; an manchen Stellen hat aber der Schiefer Farbe und Consistenz verloren und

ein zerfallendes, gelbes, fauliges Ansehen gewonnen, als hätten chemische Agentien zersetzend auf ihn eingewirkt. Die Schichten stehen entweder vertikal oder fallen steil südlich ein.

Dieß veränderte Ansehen verliert sich jedoch wieder an der südlichen Thalseite, nur walten da die festern, grobkörnigen Schichten über den eigentlichen Schiefer vor, der sich mehr nur auf schwarze glänzende Ablosungen beschränkt. Oft scheiden sich die Bestandtheile noch vollständiger und das Gestein hat das Ansehen eines wahren talkigen Glimmerschiefers von grauen und grüngrauen Farben. Man sieht die Bildung vorzüglich aufgedeckt an dem Schloßberge Tarasp, der den Absturz seiner Schichtköpfe nach Norden wendet; an dem waldigen Abhang über Vulperra und Giaunts, an den rauhen Hügeln von Florins, endlich an den vom Inn durchbrochenen Felsen, auf welchem die Kirche von Schuls steht. Allenthalben ist das Fallen südlich, bis 50° sich vermindernd.

In diesem festern Theile der Bildung verschwindet oft ganz das Ansehen einer Ausscheidung aus wäßrigen Niederschlägen, es entwickeln sich massig anschwellende Schichtmassen, die ein ganz ausgebildeter talkiger Glimmerschiefer sind, mit mehr als linien-großen, unbestimmt begränzten Glimmerblättchen, deren grüngraue Farbe in gelbe Eisenfarbe verwittert. Aus diesem Gesteine bestehen die Felsen an der Ausmündung des Scarlbaches, sowie diejenigen am Weg nach Pradella, in welchen Schnüre von Schwefeleisen und eines molybdänglanz- oder graphitartigen Minerals vorkommen. — Endlich entwickelt sich das Korn noch mehr; der talkige Glimmer liegt unregelmäßig zwischen dem vorwaltenden Quarz, in dem sich Nester eines dunkeln glänzenden diallagartigen Minerals einmengen. Man glaubt ein unvollkommen ausgebildetes granitartiges Gestein vor sich zu haben, dem der Feldspath fehlt. Ueber Giaunts bilden solche Abänderungen untergeordnete Anschwellungen im Streichen des Schiefers. Aber anderswo werden sie mächtiger, erstrecken sich quer durch die Schieferbildung und scheinen dieselbe in sich aufzunehmen. So am waldigen Rücken hinter Fettan, an dem alten Bergsturz zwischen Pradella und dem Uinnathal, an den Felsen unter Sins und dem wilden, das Thal verengenden Felskopf jenseits Remüs.

Alle diese Gesteine sind durch ihre Lagerung so innig verflochten, und ihrer Beschaffenheit nach durch so mannigfache Uebergänge verbunden, daß an eine Trennung nicht zu denken, und das eine Gestein nur als eine modifizirte Ausscheidung des andern zu betrachten ist. In der That, bis zum eigentlichen Schiefer lassen sich die Hauptbestandtheile, Quarz und talkartiger Glimmer immer wiederfinden. Ob die ganze Bildung das Resultat einer Umwandlung des in andern Theilen Graubündens vorkommenden sedimentären Fucoiden haltenden Schiefers ist, ob sie daher einer jüngern geologischen Epoche angehört oder nicht eher zu den ältesten Niederschlägen der Erdkruste, läßt sich in Ermanglung aller und jeder Spuren von Petrefakten nicht entscheiden.

Die Ansicht einer Umwandlung gewinnt aber an Kraft durch das Erscheinen eines Gesteines in der Mitte der Schieferbildung, das man allgemein als plutonischen Ursprungs betrachtet, und das sich auch anderswo mit Talkerde haltenden Fossilien umgibt. Es ist Serpentin, der als eine ganz ungeschichtete Masse, nach der Richtung des Streichens der Schieferbildung, aber ohne bedeutenden Einfluß auf ihr Fallen zwischen derselben hervorbricht. Die Hauptmasse hat eine Erstreckung von wohl zwei Stunden; sie beginnt an den Vorbergen des Plafnathales in der Höhe gegenüber Ardez, zieht sich oben am Dorf Tarasp durch die obere Waldstufe des Abhanges, bildet die furchtbar zerrissenen Felsen in der Kluft am Eingang des Scarlthales und tritt unter St. John und über Pradella, in verschiedenen Köpfen aus dem Boden hervor. — Eine zweite, viel beschränktere Serpentinlinie, die unterirdisch vermuthlich mit der ersten in Verbindung steht, beginnt ¼ Stunden von jener entfernt, an der südlichen Basis des Schloßberges von Tarasp und läßt sich als ein schmales Band zwischen Schiefer bis über Vulperra verfolgen. Der Schiefer des Schloßberges scheint, bis an die unmittelbar berührenden Stellen, die entfärbt und gelockert sind, ohne besondere Veränderung an dem Serpentin abzubrechen und verdankt wohl seine Erhebung eben dieser plutonischen Masse. Ueberhaupt scheint sich der umwandelnde Einfluß der letztern nicht viel stärker auf die nähern als auf die entferntern Stellen des Schiefers geäußert, die Bildung mehr im Ganzen als in einzelnen Punkten nur ergriffen zu haben.

Wie gewöhnlich stellt sich der Serpentinfels hier überall als ein ungeschichtetes, massiges, aber vielfach geborstenes Gestein dar, welches aus einer matten grünschwarzen Serpentingrundmasse, durchwirkt mit großen glänzenden Kristallen von Bronzit besteht. Nur nach der ursprünglichen Oberfläche der gerundeten Massen hin, wie man es über Dorf Tarasp sehen kann, neigt der Serpentin zum schaligen und wird theils blättrig umschlossen, theils aderartig durchsetzt von einem homogenen Talksilikat, das gleichfalls in der Umgebung der Wallisserpentine gefunden worden ist. Seltene Nester an der Oberfläche des Serpentines bestehen aus gelblichem kristallisirtem Talkglimmer mit zierlichen Kristallen von Idocras, eines seltenen Minerals, das in der Schweiz noch bei Zermatt gefunden wird. Auch am Schloßberge zeichnet sich die Begränzung der Serpentinmasse nach der Schieferbildung hin durch eigenthümliche Mineralien aus. Der Serpentin wird daselbst grobschalig, dann durchstrickt von zahllosen Adern, zuletzt brockenartig umschlossen von einer aus Arragonitsternchen gebildeten Grundmasse. Der Arragonit bildet auch massige Adern und entwickelt sich weiterhin in den Höhlen eines Ganges in zierlichen, nußgroßen Kristallrosen. Andere Gänge bestehen aus kristallinischkörnigem talkhaltigem Kalk, noch andere endlich aus einem knolligen gelben Fossil von bedeutender Härte und Muschelbruch, in welchem man den in der Schweiz sonst nicht vorkommenden dichten Magnesit (kohlensaure Magnesia) erkennt. Diese Substanzen sind seltene Erscheinungen unserer Gebirge und beweisen neuerdings, wie sehr die Begränzung des

Serpentins, als eines abnormen Gesteines, die Aufmerksamkeit des Mineralogen zu fesseln verdient.

Die Verbreitung der Talkerde in der Umgebung des Serpentins reicht sogar über die Schieferbildung hinaus in die mächtige Kalkbildung, die sie im Süden überlagert. Das schönste und vollständigste Profil dieser zweiten Hauptbildung der Gegend bietet der Querriß des Scarlbaches dar, an dessen östlicher Seite die Thalstraße sich nach Uebersteigung des Serpentinrückens allmälig herabsenkt.

Gleich auf den Serpentin folgt als Trennungsgestein eine graue Kalkschicht von feinschuppig-kristallinischem Korne und oft von so vielen Spathadern durchschwärmt, daß die Grundmasse verschwindet. Auch gegenüber, hinter den Häusern von Lavezza, sieht man diese Masse, doch reiner, kalkiger mit talkigen Ablösungen, und ebendahin scheint ein merkwürdiges Gestein aus dem Plafnathal zu gehören, welches in einer ähnlichen Grundmasse Reihen und Schnüre hervorstehender Körner und Brocken von Quarz und Gneiß eingebacken enthält. Auf diese Kalkschichten lagern sich mit einem übereinstimmenden südlichen Fallen von 60—70° neuerdings Schiefer mit talkigem Glimmer, in einer Stärke von einigen hundert Fuß, denen ähnlich, welche unter dem Serpentin vorkommen. Einige Zwischenlager bestehen aus grauem, fast dichtem Quarz.

Wo die sanftern überwachsenen Abhänge aufhören, beginnt die mächtige Kalkbildung, aus welcher ausschließlich die hohen zerrissenen Felszinnen der Piz Plasna, Piz Pisoc, Piz John, Piz Lischang u. s. f. aufgebaut sind. Die bald starken, bald nur fußdicken Lager fallen längs der Scarlstraße erst dem Schiefer parallel, dann aber immer steiler, zuletzt vertikal, sogar überneigend. Uebersieht man aus der Ferne die 3000′ hohe Bergwand, so erklärt sich diese Aenderung des Fallens aus einer großen Umbiegung, welche das erst nördliche Ansteigen der Lager in ein südliches umwandelt. Die Stelle der Biegung zieht sich von der Höhe, wo die vertikalen Lager als senkrechte Felswände das Innthal beherrschen, nach dem Innern des Gebirges immer tiefer herab und erreicht die Scarlstraße am Ende des Querrisses.

Durch ihre ganze Mächtigkeit besteht diese mehrere 1000 Fuß starke Kalkbildung aus einem grauen Kalke, welcher in höherem oder geringerem Grade stets die Veränderungen zeigt, welche man sonst plutonischen Einflüssen oder fremden Durchdringungen zuzuschreiben pflegt. Bald ist er hell, ungemein abgesondert und spröde, der sogenannte glasige Kalk, bald nimmt er ein schuppig-kristallinisches Korn und erscheint als dichter grauer Dolomit, oder er bildet ein dicht verschmolzenes breccienartiges Gemenge von verschiedenem Korn oder wird nesterartig durchsetzt von weißen Spathadern. Dabei scheint die Durchdringung mit Talkerde keine Eigenthümlichkeit bestimmter Schichten, sondern da und dort, je nach der Gegend, die ganze Bildung ergriffen zu haben. So erklärt sich denn, daß stellenweise, wie gleich an der Wand

des Piz Pisoc über dem Serpentin, am Lapischa im Val Plasna, an den Vorbergen des Piz Lischang gegen Val d' Uinna wahre lockere Rauhwake vorkommen kann, die von weitem schon an dem zerfressenen gelben Ansehen der Felsen erkannt wird.

Nirgends aber scheinen solche Umwandlungen umfassender und eingreifender statt gefunden zu haben, als in der Erweiterung des Scarlthales, welche sich hinter den vorgenannten Kalkstöcken durchzieht und mit ihren sanften gerundeten Bergen auffallend von den unzugänglichen Mauern und Thürmen der letztern absticht. Sowie man aus der Felsenge in die Erweiterung tritt, hört die lange Reihenfolge der festen Kalklager auf und es erscheinen gelbgefärbter gelockerter Kalk, zerfallender zuckerartiger Dolomit, Rauhwake mit Adern und Drusenräumen von Kalkspath, schuppigkörniger Gyps (?), Spatheisen und Braunspath, vermuthlich in gangartigen Massen. Nur untergeordnet findet sich noch ein schwarzer Kalk in einem über der Scarlstraße fortlaufenden Felsrande, doch von Spathadern durchwoben und von grünen talkigen Ablosungen durchsetzt, welche an diejenigen aus der Nähe des Serpentins erinnern. Offenbar waren die Ungleichheit und Zerstörbarkeit der meisten dieser Gesteine, sowie die vielfach geknickte Lagerung derselben, die Veranlassung zur Entstehung der Seitenthälchen von Minger und Sesvrenna, das eine nach Val Plasna hinter dem Piz Pisoc durch, das andere hinter dem Piz Lischang nach Val Uinna führend. Zu derselben Bildung endlich müssen die Gänge von Spatheisen gerechnet werden, welche von alter Zeit her um ihres silberhaltenden Bleiglanzes willen bekannt sind. Wie erheblich dieser Bergbau werden könnte, geht daraus hervor, daß aus den 6 Gruben, die in neuerer Zeit am Madleinaberge in Betrieb waren, während der beiden Jahre 1825 und 1826 nicht weniger als 600 Mark Silber und 700 Zentner Blei und Bleiglätte gewonnen wurden.

Kehren wir schließlich zu der Frage zurück, von der wir ausgegangen, ob die Beschaffenheit des Bodens von dem Dasein der Quellen Rechenschaft zu geben vermag, so läßt sich allerdings die Möglichkeit von Verbindungen mit größern Tiefen aus der Natur des Innbettes, das einem eingreifenden Risse seine Entstehung zu verdanken scheint, sowie aus der nahe senkrechten und umgekehrt fächerförmigen Stellung der Schieferbildung einigermaßen begreifen. Aus welcher Tiefe aber die Quellen emporsteigen, läßt sich nicht bestimmen; denn die Abwesenheit hoher Wärme, das Dasein einer Temperatur von 5°, 5' C, welche mit der mittlern Temperatur des Bodens nahe übereinstimmt, sind noch kein Beweis für einen oberflächlichen oder höher liegenden Ursprung des Wassers, da bei der Schwäche der Wasseradern und der möglichen Länge ihrer Abflußwege die eigenthümliche Wärme leicht verloren gehen konnte. — Noch ungenügender als von dem Ursprung des Wassers, ist aber der Nachweis des Stammortes seiner mineralischen Bestandtheile. Leider haben bis jetzt weder die Schiefer, noch die ebenso mächtige Kalkbildung die geringste deutliche Spur von organischen Ueberresten dargeboten: es fehlt daher jeder Haltpunkt zur Bestimmung ihres geologischen Alters oder zur

Wiedererkennung solcher Bildungen, die sich anderswo durch ihren Reichthum an auflöslichen, salzigen Stoffen auszeichnen. Man ist freilich gewohnt, in der Nähe vulkanischer oder abnormer Massen, zu denen der Serpentin ohne Zweifel zu rechnen ist, vorzugsweise Natron- und Sauerquellen sprudeln zu sehen, sei es, daß durch das Hervorbrechen solcher Massen Verbindungen mit dem Erdinnern hergestellt, sei es, daß mineralische Substanzen zur Oberfläche getrieben wurden, welche sonst in der Tiefe verborgen bleiben; diese ziemlich allgemeine Regel enthält indeß noch keine auf das Einzelne eingehende Erklärung. Die einzige Substanz, deren Gegenwart in den Quellen direkt mit dem Erscheinen des Serpentins in Verbindung gebracht werden kann, ist die Talkerde; sie begleitet denselben fast überall und scheint durch den Einfluß derselben in die umgebenden, umgewandelten Gesteine übergegangen zu sein. Ueber den Ursprung der Kohlensäure, des Eisens, des Schwefelwasserstoffs, besonders des auffallenden Natrongehaltes liefert die Schieferbildung, in deren Herz sämmtliche Quellen sprudeln, keine Andeutungen; man muß daher entweder annehmen, daß diese Stoffe von der Zersetzung abnormer, in der Tiefe gebliebener Gebilde herrühren, oder daß früher zwischen den Schiefern andere Lager eingeschoben waren, die in der Länge der Zeit oder durch frühere Umwälzungen bis auf große Tiefe ausgelaugt, fortgeführt und von der Oberfläche des Bodens vertilgt worden sind. Der Gyps, der unter Sins, leider unter Verhältnissen, die man nicht überschauen kann, aus der Schieferbildung hervorbricht, wäre ein letzter Ueberrest solcher Zwischenmassen; es würden dann die Schiefer- und Kalkbildung am wahrscheinlichsten der Triasbildung zugetheilt, die auch anderswo, im Jura namentlich, durch Petrefaktenarmuth und den Gehalt an salzigen Stoffen sich auszeichnet. So lange jedoch bestimmtere Gründe fehlen, dürfen solche Schlüsse nicht einmal auf den Namen wahrscheinlicher Vermuthungen Anspruch machen.

Beilagen.

I.

Folgende interessante Insekten sind von Hrn. Prof. Heer im Unterengadin gesammelt worden:

Cicindela alpestris Hr.

Cymindis angularis Gyll. bei Fettan, sonst nirgends in der Schweiz (findet sich in Schweden).

Cychrus attenuatus F. var. Flößalp.

Carabus gemmatus F.

— Neesii St.

Nebria Germari Hr. Scaletta. Aret-Alp ob Fettan.

Amara bisrons Gyll. Urscheinalp.

— similata G. Zimm. Fettan.

Argutor alpestris Hr. Flößalp. Urſchein.
Aoupalpus similis Dej. Flößalp.
Bembidium glaciale Hr. Alpen.
Staphylinus vagans Hr. Urſchein.
— stercorarius Ol. Flößalp.
Philonthus micans Gr. Urſcheinalp.
— picipienis Hr. Urſcheinalp.
— alpestris Hr. Flößalp.
Homalota alpicola Hr. Urſcheinalp. (nur hier bis jetzt gefunden.)
— alpestris Hr. Urſchein.
— tibialis Hr. id.
Geodromus Kunzei Hr. Auf dem Paß nach Samnaun.
Anthophagus melanocephalus Hr. Urſchein.
— alpestris Hr. Alpen.
Helophorus glacialis Villa. Urſcheinalp.
Byrrhus pulchellus H. Urſcheinalp bei 6000' ü. M. (ſonſt nirgends gefunden.)
Dasytes obscurus Gyll. Alpen.
Otiorhynchus picipes Hbst. Urſcheinalp.
— insculptus Hr. Urſcheinalp.
Chrysomela Salicina Hr. Flößalp.
— Escheri Hr. Scarlpaß.
Coccinella globosa Illg. id.
Capsus nitidus Mey. Urſcheinalp bei 7000' ü. M. (nur hier bis jetzt gefunden).

II.

Im Juli 1849 wurden in der Gegend von Taraſp folgende Mollusken geſammelt:
Vitrina. — Zwei unbeſtimmte Arten.
Helix pomatia Lin. — Klein und dünnſchalig.
— arbustorum Lin. — Die kleine und mittlere Alpenform, bis 8000'.
— fruticum Müll. — Mit und ohne Binde — ſelten.
— strigella Drap. — Klein, ſelten, im Waldgebüſch.
— zonata Stud. — Die flache Form, die ſonſt in der Schweiz nicht vorkommt und dem Tirol angehört.
— holoserica Stud. — In der Schweiz nur im Hochgebirge.
— Cobresiana Alten. — Nur in der öſtlichen Schweiz, im Rheinthal, Prättigäu und Engadin.

Helix hispida Lin. — Mit erweiterter Mündung.
— ruderata Stud. — Eine Schnecke des Hochgebirges.
— rupestris Drap. —
— obvia Hartm. — Aus dem Tirol eingewandert als Vertreter von H. ericetorum Sonst der Schweiz fremd.
— candidula Stud. — Auf der sonnigen Nordseite.
— nitens Mich. — Klein.
— glabra Charp? — Nur junge Exemplare.
— nitidosa Fer. — Unter Alpenrosengebüsch.
— fulva Müll.
— crystallina Müll.
Bulimus detritus Müll. — Nur auf der sonnigen Nordseite.
— montanus Drap. — Waldgebüsch.
Achatina lubrica Müll. — Hoch hinauf bis zur Pflanzengränze.
— acicula Müll. — Selten.
Pupa quadridens Müll. — Nur auf der warmen Nordseite.
— avena Drap. — Bei Martinsbrück und im Scarlthal.
— secale Drap. — An Felsen bei Tarasp.
— muscorum Lin. — Unter Alpenrosen.
— minutissima Hartm. — Ebenso.
— triplicata Stud. — Selten im Plafnathal.
— inornata Mich. — Bisher nur auf der Grimsel gefunden.
Balea fragilis Leach. — Selten an Felsen unter Moos.
Clausilia plicata Drap. — Nicht selten.
— plicatula Drap. — Selten.
— cruciata Stud. — Die schlankere, in der östlichen Schweiz verbreitete Varietät.
Succinea Pfeifferi Rssm. — Längs der Bäche.
Limnaeus pereger Drap. — In kleinern Bächen.

III.

Nach den Untersuchungen des Hrn. Prof. Heer verdienen besonders folgende Pflanzen des Unterengadins als bezeichnend hervorgehoben zu werden.
Sesleria disticha. — Flößalp.
Calamogrosis speciosa. — Fettan.
Avena subspicata. — Am Piz Linard u. s. w.
Lilium bulbiferum. — Kalkberge des Unterengadins.

Tofieldia borealis. Wahl. — Auf dem Col Joata zwiſchen Tſchierfs und Scarl.
Senecio carniolicus. — Scaletta. Flößalp.
— rupestris W. K. — Auf dem Ofen, am Wormſerjoch.
— abrotanifolius L. — Alpen von Remüs.
Cirsium Eriophorum. L. — Lavin, Fettan.
Centaurea maculosa Lam. — Fettan, Lavin.
— austriaca. W. — Zwiſchen Cernetz und Brail.
Crepis alpestris. — Remüſeralp.
Lactuca perennis L. — Fettan.
Phyteuma globulariaefolium Stbg. — Scaletta, Flößalp.
Campanula cenisia. — Zu oberſt auf dem Minſchum ob Fettan.
Aretia glacialis Schl. — In allen Alpen in der Schneeregion.
— helvetica. — Uebergang ins Samnaun, auf der Höhe des Paſſes.
Pedicularis incarnata. — Ofen.
Polemonium coeruleum L. — Hie und da, z. B. bei Lavin.
Linnaea borealis. Gr. — Bei Lavin, Süß u. ſ. w.
Thalictrum alpinum. L. — Im Hintergrund des Scarlthales häufig, beſonders auf dem Joch Joata, Uebergang von Scarl nach Tſchierfs (eine der ſeltenſten Schweizerpflanzen).
Corthusa Matthioli. L. — Tarasp, auf dem Weg zur Quelle im Gebüſch; für die Schweizerflora eine neue Pflanze, welche von den Hrn. Ingenieur Coaz und Lehrer Krätli entdeckt wurde.
Ranunculus parnassifolius. — Am Umbrail.
Adonis aestivalis L. — Fettan.
Sysimbrium strictissimum. L. — Fettan, Remüs.
Erysimum strictum Fl. der Wett. — Lavin, Guarda, zwiſchen Cernez und Sins.
Papaver pyrenaicum W. — Caſannaalp.
Ribes rubrum. L. — Lavin.
Dianthus deltoides. — Lavin, Baila, Fettan.
Tunica Saxifraga. — Cernez am Inn.
Lychnis flosovis. L. — Lavin.
Saxifraga stenopetala. Stbg. — Umbrail.
Epilobium Fleischeri. — Lavin, Fettan.
Potentilla caulescens. L. — Bei Cernez.
Oxytropis uralensis. — In den Alpen hier und da.
Astragalus Onobrychis. — Fettan.

Salva verticillata L. — Von Schuls bis Martinsbrück.
Coronilla varia. L. — Fettan.
Galeopsis versicolor. Curt. — Bei Guarda.
Horminum pyrenaicum. L. — Wormserjoch.
Pinguicula grandiflora. — Bei Tarasp.
Pteris crispa. — Scaletta.

IV.

Hr. Prof. Heer hat die Güte gehabt, folgende nähere Angaben über die Höhe der wichtigsten Pflanzenarten im Engadin zusammenzustellen.

(Die Höhenzahlen in Schweizerfuß, zu 3/10 Metre gegeben.)

Waldbäume.

Der Ahorn steigt im Mittel bis 5200', in Bündten findet er sich als Strauch bis 5400'.

Die Rothtanne geht im Bündtner'schen Oberlande im Mittel bis 6300' (an Nordabhängen 5740', an Südabhängen bis 6500'), im Engadin bis 6600', im Münsterthal sogar bis 7000'. — Das Mittel der obern Gränze beträgt für Bündten 6500'; die Abstände an den Nord- und Südabhängen betragen 650—760.

Die Lerche steigt um 540 höher als die Rothtanne, im Mittel in Bündten bis 7040', im Avers bis 6800, im Davos bis 6990, im Engadin bis 7250, am Südabfall der Alpen bis 7360 Fuß. — Sie geht an den Nordabhängen ebenso hoch, als an den Südabhängen. Daher steigt sie an Südabhängen 320' höher als die Tanne, an West- und Ostabhängen 540, an Nordabhängen derselben Bergseite 970' höher.

In der obern Gränze stimmt die Arve mit der Lerche überein. Die höchsten Stellen, an denen sie beobachtet worden, sind auf der Nordseite des Passes zwischen Münster und Scarl 7527, am Bernina 7569 Fuß; am Frela ob Livino gegen St. Giacomo 7389 und in der Nähe des Stelvio 7883 Fuß. Dieß sind aber Ausnahmsfälle, im Mittel geht sie bis 7040 Fuß.

Die Föhre (Kiefer) geht als Baum bis zur selben Höhe wie die Rothtanne; als Strauch aber (Legföhre) in Bündten noch um 270' über die Lerchen- und Arvengränze hinaus. An Sonnenseiten geht sie einige 100 Fuß höher als an Schattenseiten.

Kulturpflanzen.

Im Albulathal reift die Kartoffel bei Wiesen 4900, und Monstein 4870', noch alljährlich; ebenso in Davos bei 5330 Fuß. Im Engadin geht die Kultur bis Zuz 5760'; im Samnaun bis Compatsch 5740'. Die mittlere obere Gränze in Bündten kann zu 5400'

gerechnet werden. Einzelne kleine Versuche wurden auch in Bevers und selbst in Campher gemacht, doch immer mit sehr unsicherm Erfolg.

Die Roggengränze fällt mit der Kartoffelgränze zusammen. Im Unterengadin wird viel Roggen kultivirt und selbst ausgeführt. In guten Lagen gibt er ziemlich reichlichen Ertrag, in den höhern, so in Fettan, 5500 Fuß ü. M., durchschnittlich nur das 3 bis 4fache der Aussaat, während die Gerste das 6 bis 8fache.

Gerste. Bei Samaden, Sils und Campher trifft man sowohl Sommer- als Wintergerste; ferner im Scarl, bei 6040 Fuß, im Samnaun bis Compatsch. Das Mittel der obern Gränze ist für Bündten auf 5850′ zu setzen. Der Ertrag ist in den höhern Gegenden allerdings gering, dagegen sind die Körner schwerer, daher die Gerste des Oberengadins theurer bezahlt wird, als die des Unterengadins. Im Oberengadin trägt sie kaum 5fältig, zuweilen nur 2 bis 3fältig oder auch gar nicht, während schon bei Zuz und Scanfs 6 bis 8fältig.

Nach den Kulturpflanzen lassen sich in Bündten folgende Regionen unterscheiden:

1. Reg. des Weines und Maises bis 2500′. Hier haben auch Taback, Aprikosen und Pfirsiche ihre obere Gränze.

2. Reg. des Nußbaumes bis 3450′. Zwetschenbaum und Bohnen.

3. Reg. des Kernobstes bis 3800′.

4. Reg. des Birnbaumes bis 4350′. Weizen, Spelt, Hirse.

5. Reg. des Roggens und der Kartoffel bis 5400′. Hafer, Kohl, Kabis, Saubohnen, Hanf.

6. Reg. der Gerste bis 5850′. Gelbe Rüben, Rettig, Scorzoneren, Kohlräbe, Erbsen, Flachs, Sellerie, Petersilie.

7. Reg. des Salates und der Blacke bei 6500′. Spinat, Mangold, weiße Rüben, Schnittlauch.

Auf dem Piz Linard fand Hr. Prof. Heer 1835 zu oberst auf der Spitze noch lieblich blühend die Aretia glacialis und unter Steinen eine Spinne (Opilio glacialis Heer), welche nur in den höhern Alpen vorkommt. (Siehe Neujahrsblatt 1846.)

V.

Ueber die chemischen und therapeutischen Eigenschaften der Quellen des Unterengadins findet man nähern Aufschluß in zwei inhaltreichen Schriften des Hrn. Dr. J. A. Kaiser:

1) Die Mineralquellen St. Moritz, Schuls und Tarasp, u. s. f., chemisch untersucht von G. W. Capeller, historisch-topographisch und therapeutisch dargestellt von Dr. J. A. Kaiser. Chur, bei A. T. Otto 1826. 8.

2) Die Mineralquelle zu Tarasp im Unterengadin von Dr. J. A. Kaiser. Chur, bei G. Hitz. 1847. 12.

Hr. Kapeller untersuchte die Chloza- und Tarasper-Quelle; Hr. Prof. Löwig in dem zweiten Schriftchen gibt die Analyse der letztern nach den neuesten Hülfsmitteln der Wissenschaft. Die Ergebnisse sind, auf 1000 Gewichtstheile Wasser berechnet, die folgenden:

	Chloza-Q.	Tarasp-Q.	
	Kapeller.	Kapeller.	Löwig.
Chlornatrium (Spuren von Sod und Brom)	—	3,1250	3,9534
Schwefels. Natron	0,0495	2,0837	2,2633
Schwefels. Kali	—	—	0,3570
Schwefels. Kalk	0,0026	—	—
Kohlens. Natron	—	5,0780	3,7013
Kohlens. Kalk	0,6836	0,9765	1,6028
Kohlens. Magnesia	0,1341	0,6510	0,0722
Kohlens. Eisenoxydul	0,0599	0,1302	0,0278
Kieselerde	—	—	0,0256
Thonerde, organ. Mat.	—	0,1302	Spuren
Freie Kohlensäure	—	—	3,5427

Die letztere Bestimmung der Kohlensäure entspricht 1791,7 Cubic-Centim. Gas auf 1 Kilogr. Wasser.

Kapeller gibt das spez. Gew. des Chlozawassers zu 1,003, des Tarasperwassers zu 1,013; Prof. Löwig fand das letztere bei 10° C. gleich 1,0119. —

Die Temperatur der Chloza-Quelle gibt Kapeller bei + 26°, 2 C., Lufttemp. zu + 10
Diejenige der Tarasper-Q. bei 10° C. äußerer Temp. (19. Sept. 1822) zu + 8,7
Die der Hauptmofette bei 16°, 2 äußerer Temp. (2 Fuß in der Höhlung) zu + 13,7

Im Juli 1849 wurden folgende Temp. gemessen:

Tarasperquelle, Mittel von 5 Tagen . . . . . + 5,9
Zweite Quelle im Trinkhäuschen . . . . . + 5,9
Wy-Quelle 11. Juli . . . . . + 8,6
Chloza-Quelle . . . . . + 9,7

VI.

Die von Hrn. Ingenieur Denzler im Sommer 1848 ausgeführten trigonometrischen Arbeiten haben für das Unterengadin die folgenden Höhenbestimmungen geliefert.

(Die Angaben in Schweizerfuß zu 3/10 Metre.)

Berge der Nordseite.

Scaletta	9897	Piz Cotschen	9917
Vedelsberg	9650 ?	Piz Mizun	9293
Schwarzhorn	10503	Berg über Schuls	7620
Weißhorn	10297	Giampatsch	9730
Piz Gischa	9943	Ariuna (Mariasberg?)	9433
Piz Linard	11387	Fumaberg	10997

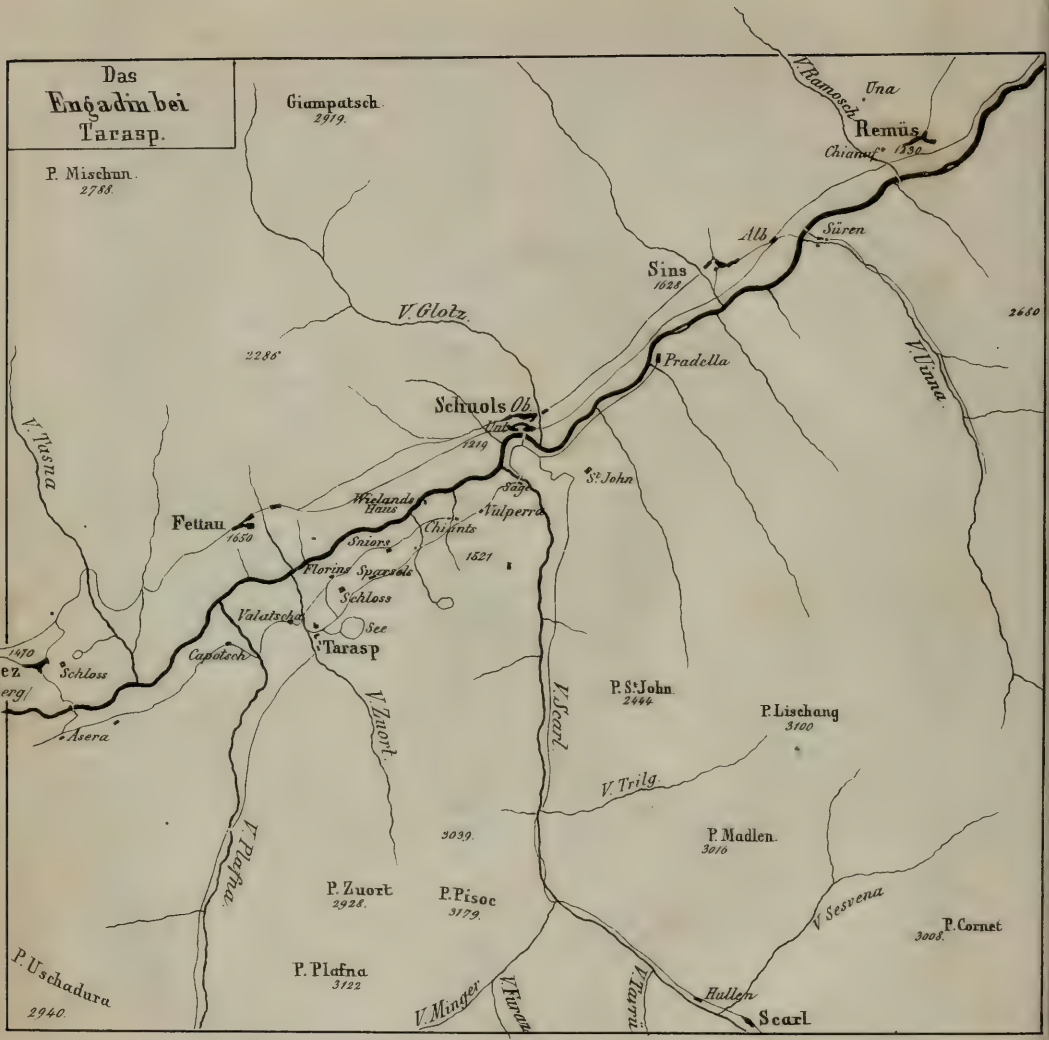
Berge der Südseite.

Piz d' Esen	10433	Hintere Spitze	10463
Vorliegende Spitze	9913	Piz Plasna	10407
Piz Martarus	10423	Piz Zuort	9940
Spitze östlich (Piz Serra?)	9727	Piz Furaz	10313
Piz Terza	8943	Piz Mesdi (bei Scarl)	7897
Piz Mesdi (bei Sins)	9897 ?	Piz Valatscha	9960
Piz Allische	9920	Piz d' Astas	9673
Almundungaberg	8773	Piz Siswrenna	10750
Piz Divrain	9643	Piz Cornet	10027
Spitze im Norden	9467	Piz Lischang	10333
Brodatschberg	9800 ?	Piz Madlen	10053
Piz Lapischa	10110 ?	Piz John	10103 ?
Piz Uschadura	10047 ?	Vorberg	8933
Piz Pisoc	10597	Piz Lat	9667
Vordere Spitze	10130		

Ortschaften.

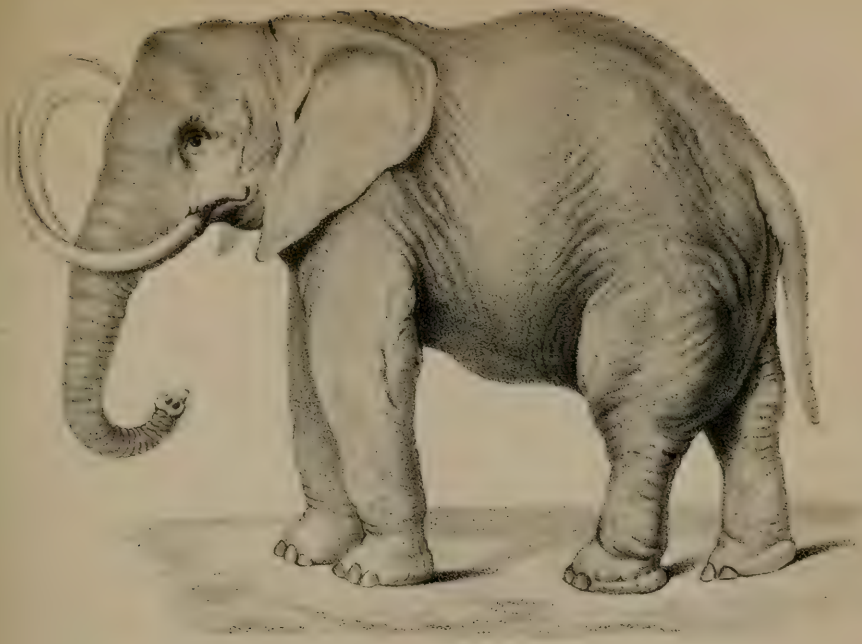
Brail	5467	Tarasp-Schloß	5010
Cernez	4927	Höhe über Vulperra	5070
Ofen	6090	Schuls	4067
Süß	4767	Sins	4760
Lavin	4767	Remüs	4100
Ardez	4900	Schleins	5113
Fettan	5500		

NATURAL HIST

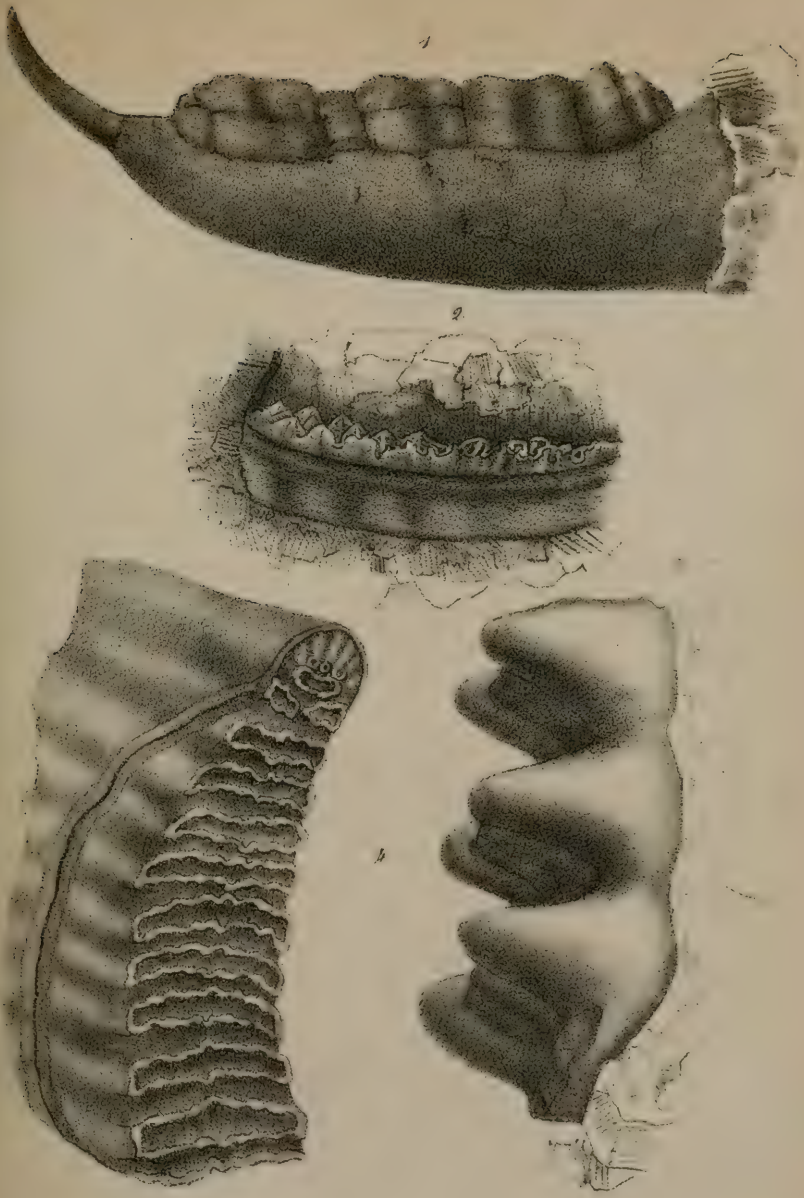

Das
Engadin bei
Tarasp.
Giampatsch.
2919.
P. Mischun.
2788.
V. Ramosch
Una
Remüs
Chianuf
1330
Alb
Süren
Sins
1628
V. Glotz.
2286
2680
Pradella
V. Uinna.
Schuols Ob.
Unt
1219
V. Tasna
St. John
Sage
Wielands Haus
Vulperra
Fettau
1650
Chiants
Sniors
1521
Florins
Sparsels
Schloss
Valatscha
See
Tarasp
1470
Ardez
/Steinsberg/
Schloss
Capotsch
Asera
V. Zuort.
V. Scarl.
P. St. John.
2444
P. Lischang
3100
V. Trilg.
3039.
P. Madlen.
3016
V. Plafna.
P. Zuort
2928.
P. Pisoc
3179.
V. Sesvena
P. Cornet
3008.
P. Uschadura
2940.
P. Plafna
3122
V. Minger
V. Furaz
V. Tarrü
Hullen
Scarl

Das Engadin bei Tarasp.
Schutt.
Sinter.
Kalk.
Rauhwacke
Gyps
Schiefer
Glimmersch.
Gneiss.
Serpent.
Piz Pisoc
Schuls
Inn
Schloss
Ser
Dorf Tarasp
Scarl. Thal
A
B

BRITISH MUSEUM
NATURAL HI



NATURAL HIST


1
2
3
4

An

die Zürcherische Jugend

auf das Jahr 1851.

Von

der Naturforschenden Gesellschaft.

LIII. Stück.

Auch dieses Mal wählen wir für unser Neujahrsblatt einen Gegenstand vaterländischer Naturkunde. Während uns aber das letzte in eines der merkwürdigsten Thäler unserer wundervollen Alpenwelt versetzte, wollen wir uns heute bescheiden in der nächsten Umgebung nach einigen Naturerzeugnissen umsehen, denen man freilich insgemein geringe Aufmerksamkeit schenkt, die aber dennoch manche Belehrung gewähren können; es sind die Torf-, die Schiefer- und Braunkohlenlager unsers Kantons.

Wir lassen einige allgemeine Bemerkungen, damit das spätere verständlicher werde, vorausgehen.

Der Kanton Zürich — mit einziger Ausnahme der Lägern und der Gegend beim Laufen, wo der Jura mit seinen letzten Ausläufern in denselben hineinreicht — ist ein Theil des großen Thales, welches sich zwischen Alpen und Jura aus Südwesten nach Nordosten erstreckt und vom Genfer- bis zum Bodensee immer mehr an Breite wachsend in das benachbarte Deutschland fortsetzt. Dieses Thal ist eingenommen von zahlreichen Berg- und Hügelketten und von großen und kleinen Thälern, in deren günstigsten Lagen die bedeutendern Ortschaften sich angesiedelt haben. Alle in den Alpen entspringenden Gewässer rollen durch diese Thäler herab dem südöstlichen Abfall des Jura entgegen, dessen Fuß sie in zwei Arme vereinigt begleiten, so daß der eine — der Rhein — bis nach Schaffhausen und Kaiserstuhl, der andere — die Aar — jenem entgegen bis nach Aarburg fließt. Aber beide Wasserarme verlassen fortan ihren Lauf und fließen quer durch den Jura; der erste dringt in denselben bei Kaiserstuhl ein und nimmt unterhalb dem Dörfchen Koblenz den andern auf,

der zwei bedeutende Alpengewässer schon von der herrlichen Ebene an, auf welcher vor 2000 Jahren die römische Vindonissa stand, mitten durch die geöffneten Ketten des Jura ihm zuführt. Unterhalb Koblenz eilt der mächtige Rhein, der alle Wasseradern am Nordabhang der Alpen von der Dole bis ins Vorarlberg in sich vereinigt hat, zwischen Jura und Schwarzwald fort in die weite Ebene hinaus, auf welcher die Schweiz Deutschland und Frankreich begegnet.

Untersuchen wir nun den innern Bau der Berg- und Hügelketten dieses großen Thales, so finden wir vorherrschend Sandsteine in allen möglichen Abstufungen mit oft buntfarbigen Mergelschiefern und Nagelflue von sehr verschiedenem Aussehen, deren Vorkommen sich aber mehr auf die den Alpen näher liegenden Bergketten beschränkt; jene dagegen sind in den mittlern und nördlichen Theilen des Thales verbreitet. Den Sandsteinen und der Nagelflue untergeordnet, d. h. nur hie und da nicht in bedeutender Mächtigkeit (Dicke) finden sich Kalksteine, — von der Art die man gewöhnlich „Wetterkalk" nennt, da dieselbe beim Bauen sich für die Wetterseite der Häuser gut bewährt, — und Kohlen. Zur Beobachtung des Wechsels dieser verschiedenen Gesteinschichten ist in unserer unmittelbaren Nähe die Albiskette gut geeignet. Die sogenannte „Falätsche" ob Leimbach zeigt uns einen Durchschnitt aller Gesteine mit Ausnahme der Nagelfluebänke, welche die oberste Kuppe des Uetliberges *) zusammensetzen. Das Ganze der Sandstein- und Nagelfluemassen mit ihren untergeordneten Kalksteinen und Kohlenschichten nennt man (nach einem in der westlichen Schweiz vorkommenden weichen Sandsteine) in der wissenschaftlichen Sprache Molassebildung, Molasseformation, oder kurzweg Molasse.

Alle diese Schichten von ungleicher Mächtigkeit, die so zu sagen wie Blätter eines Buches auf einander liegen, sind unzweifelhaft aus trüben Gewässern abgesetzt worden. Nur sind sie, – was man an den einen Stellen besser als an andern erkennt, — nicht immer wagrecht geblieben, sondern oft stark geneigt; namentlich beobachtet man längs den Alpen steil aufgerichtete und überhaupt solche Schichten, welche auf gewaltige Zerrüttungen hindeuten. Dadurch ist dann in jener Gegend Form und Richtung der Ketten wie der Thäler eine vom übrigen Theile des Molasse-Thales abweichende geworden. Die Ursache dieser Schichtensenkung ist wohl in diesem gewaltigen Gebirge, den Alpen, zu suchen. Doch gehen

*) Oder wie wir ihn gewöhnlich heißen Hüetliberg, ein Name, den wir so oft im Munde führen, daß über dessen Bedeutung einige Worte zu sagen wohl nicht außer dem Wege ist. Die ursprüngliche Form war Uotilinberg, was so viel sagen will als Berg, der dem Uotilo (von Uoto, Uto abgeleitet) gehörte. Derselbe Name kommt auch in dem des nahen Dorfes Uetikon vor, eigentlich Uotinghofen, d. h. zu den Höfen, Häusern des Uoting (eines Nachkommen des Uoto). — Wer mehr über unsere zürcherischen Ortsnamen erfahren will, findet sie alle geordnet und gedeutet in der von der hiesigen alterthumsforschenden Gesellschaft herausgegebenen Schrift Zür. 1849.

die Ansichten sachkundiger Männer noch zu weit aus einander, als daß in diesem Blatte eine nähere Erörterung gewagt werden dürfte. Dieses Thal scheint damals ein weites unebenes durch allerlei von denen der Jetztzeit verschiedene Thiere bewohntes und mit einer andern Vegetation bekleidetes Hochland, Plateau, gewesen zu sein, das die von den Alpen herabstürzenden Fluthen durchwühlten, um längs dem Fuße des Jura weitere Bahnen zu suchen. Als verschonte Trümmer des frühern Bodens dieses Hochlandes sind seine jetzigen Bergketten stehen geblieben, seine Thäler die Betten gewesen, in welchen sich einst ungestört die Wasser herabwälzten. Deßhalb eben sind unsere Thalgründe (z. B. das Sihlfeld, das Glattthal, das Bülacher Hard) und hoch hinauf unsere Berghalden mit dem Gerölle (Schutt, Grien) bedeckt, das in ungeheuren Massen diese wilden Fluthen mit sich führten und an verschiedenen Stellen ihrer Bahn ablagerten. Wo immer wir steile Durchschnitte dieser Halden und Thalgründe betrachten, sehen wir Lager von Kies, Sand, Lehm in wagrechten Linien mit einander wechseln, ganz auf dieselbe Weise, wie sie sich aus unsern jetzigen Flüssen absetzen. Die Ablagerung dieser auf die festen Molassegesteine aufgeschütteten lockern Schuttmassen, die als eigene Bildung (Diluvium) unterschieden werden, fällt zwar in eine viel spätere Zeit als die Ablagerung dieser Sandsteine selbst; dennoch geht sie der Erschaffung des Menschengeschlechtes lang voraus.

Nimmer aber ruht die Natur; auch jetzt noch ist die Oberfläche der Erde — wie ihr Inneres — beständigem Wechsel, unaufhörlichen Zuckungen unterworfen. Zerstörung und Verwitterung und durch sie neue Schöpfung schreitet, freilich weniger gewaltsam, aber unaufgehalten im Stillen fort, bis der feste Fels zu Sand und Staub, zu Schlamm und Erde (Humus) geworden. Solche Bildungen, die der jetzigen (geschichtlichen) Zeit angehören, hat man als Alluvium unterschieden; eine scharfe Trennung von den vorhin genannten ist indessen nicht gedenkbar.

Zu diesen wenig beachteten Bildungen der Jetztzeit (des Alluviums) gehört nun der Torf. Er entsteht durch lang fortdauernde Erzeugung und unvollkommene Zersetzung in und unter dem Wasser oder in feuchtem Waldboden der verschiedensten Sumpf- und Wasserpflanzen von dem niedrigen Moossteppich an bis zu den Sträuchern und Bäumen des Waldes. In seiner Hauptmasse erscheint er vorherrschend aus Pflanzenresten gebildet, denen sich mineralische Theile zugesellen und zeigt alle möglichen Stufen der Zersetzung von dem fasrigen Pflanzengewebe bis zur dichten festen Masse des Pechtorfes.

Wo die günstigen Bedingungen vorhanden, ist der Torf immer im Wachsen begriffen; er erzeugt sich daher in den Gruben wieder, in denen einst Torf ausgestochen worden. Nur ist in verschiedenen Gegenden die Zeit sehr ungleich, die er zu seiner Wiedererzeugung bedarf;

namentlich übt die Beschaffenheit des Untergrundes einen wesentlichen Einfluß aus. Durch Beobachtung und verständige Nachahmung der Natur, indem man Wachsthum und schnelle Entwickelung torfbildender Pflanzen begünstigt, kann man dem Nachwachsen des Torfes auf künstliche Weise zu Hülfe kommen.

Von drei Punkten geht die Wiedererzeugung einer neuen Torfschicht aus, von der Oberfläche des Wassers, vom Boden und zumal von den Seiten der Grube; daher es vortheilhaft, wenn man dieselbe nicht zu groß anlegt, ihr eine beträchtliche Länge, aber eine geringe Breite gibt, damit von den Seiten her die Pflanzen einander leichter erreichen können. Zuerst bildet sich eine Schicht aus Wasserlinsen, ganz auf der obersten Fläche des Wassers schwimmend, und aus Wasserfäden (Conferven), ferner aus Schlauchkräutern, die sich mehr in der Tiefe entwickeln, aber mit ihren Blüthen die Luft und das Licht des Tages suchen; durch das Fortwachsen dieser Pflänzchen wird die Schicht immer dichter, während die vom Grunde aufstrebenden Armleuchter und andere Gewächse — und so lange noch unbedeckte Stellen vorhanden, auch die weiße und gelbe Seerose — jene obern, sie gleichsam stützend auf der Oberfläche erhalten, von den Seiten her der Biberklee und das braunblumige Fingerkraut ihre langen wagrechten Zweige in das Wasser hinaus treiben und durch diese die schwebende Decke gegen das Zerreißen durch Winde schützen; mit ihnen verschlingen sich die weiten Ausläufer des Schilfes, wie des Schlamm-Schachthalmes und vom Rande der Grube her die gewaltigen fasrigen Wurzelstöcke mehrerer Seggenarten, der Rohrkolbe, der gelben Iris. Allmälig finden sich die Samen der Moose ein und die kleinern Seggen, denen bald die stärkern Arten folgen und die, welche durch ihre umher kriechenden Wurzeln den jungen Rasen zusammenflechten, die stumpfblüthige Simse, die Wollgräser, der Sumpf-Schachthalm und das Sumpf-Labkraut.

Wie aber die Oberfläche des Wassers sich mit einer festen Schicht überzogen hat, verschwinden nicht nur die Conferven und Wasserlinsen, sondern auch die aus dem Torfgrunde aufsteigenden Pflanzen. Reichlich und freudig treiben nun die Moose hervor, breiten eilig ihr frisches Grün nach allen Seiten aus und schließen sich dicht in einander gedrängt zu einem festen Rasen, in welchem gleichzeitig die Gräser und Kräuter ihre Wurzeln verbergen. Moose sind überhaupt eine der wichtigsten Bedingungen zur Torfbildung; nach der Menge machen sie den Hauptbestandtheil des gewöhnlichen Torfes aus; sie sind die Ursache des schnellen oder des langsamen Wachsthums desselben. Zwei Gattungen sind es, die vor allen dazu beitragen, das eigentlich genannte Torfmoos, das in kurzer Zeit eine Torfschicht, aber eine leichte und schwammige bildet, und das Astmoos, das langsamer, aber zu einem feinern und schwerern Torf sich verfilzt. Dagegen schmückt den aus dem Torfmoos gewobenen Teppich eine eigenthümliche liebliche Flora; nur auf ihm entfaltet der schimmernde Son-

nenthau seine röthlichen Blattrosetten; die niedliche Moosbeere, die Andromeda zieren in friedlichem Wechsel mit niedrigen Weiden seine weichen grünen Polster.

(Großblättrige Pflanzen wie die Seerosen haben keinen wesentlichen Antheil an der Torfbildung; sie hindern vielmehr dieselbe, indem die auf dem Wasser ausgebreiteten Blätter die schwimmende Schicht unterbrechen und die tiefer stehenden Pflänzchen ersticken. Der große Hahnenfuß (Ranunculus Lingua) und Sumpf-Baldgreis (Senecio paludosus L.) wachsen auf thonigem Schlamm, die flachgedrückte Binse (Blysmus compressus Panz.) auf feuchtem Thonboden, die Dotterblume (Caltha palustris) deutet schon auf Mangel an Torfsäure, Knopfgras (Schoenus nigricans und ferrugineus) wurzelt vollends auf Tuffsteinen an Stellen, auf denen sich kein Torf bilden kann.)

Die Einschlüsse im Torf oder in den ihn durchsetzenden Erdschichten stammen alle von Arten jetzt lebender Pflanzen und Thiere her; die Torfsäure hat die Eigenschaft — die auch Weingeist, Holzkohle besitzen, — pflanzliche und thierische Theile vor Fäulniß zu wahren. Oft sind solche Einschlüsse Erzeugniß menschlichen Kunstfleißes: Geräthschaften, Werkzeuge, landwirthschaftliche Gegenstände. Im Gfenn bei Dübendorf hat man eine alte Straße hervor gegraben, die ganz mit Torf bewachsen war.

Der thätige und gemeinnützige Dr. Jak. Scheuchzer*) hat im J. 1706 seine Zeitgenossen zuerst auf die Wichtigkeit des Torfes — so wie auch der Braunkohlen — als Brennmaterial aufmerksam gemacht. Von dieser Zeit an verbreitete sich die Anwendung desselben immer mehr, wenn schon das Bedürfniß nach einem wohlfeilern Brennstoff noch nicht so allgemein wie heutzutage gefühlt ward.

Die Torfmoore sind bei uns übrigens alle Eigenthum von Gemeinden und Privaten; der Staat übt keinerlei Aufsicht über sie aus, und kann auch keine Musterwirthschaft aufstellen. Vermessungen sind daher noch niemals aufgenommen worden; nur im Allgemeinen kann man den Flächeninhalt auf 4500 Juchart anschlagen. **)

Die größte zusammenhängende Torfstrecke in unserm Kanton dehnt sich zwischen den Gemeinden Wangen, Brüttisellen und Dietlikon aus, ungefähr 900 Juchart, bei einer mittlern Mächtigkeit von 3½—4 Fuß. Die jährliche Gewinnung soll auf 6000 Klaft. steigen, deren Geldwerth das Klafter nur zu 2 Gld. 20 Sch. berechnet, ein Kapital von 15000 Gld. darstellt.

Das Torfmoor von Bonstetten umfaßt etwa 72 Juchart vertheiltes und beinahe eben

---

*) Vgl. desselben Naturg. Zür. 1706 (1r u. 2r Band) und von s. Alpenreisen die 7e u. 8e (bei G. Sulzer 2r Bd.)

**) Einen Beweis von der Wichtigkeit der Torfmoore liefert die Verordnung mancher Staaten (Preußen, Bayern, Baden), kraft welcher dieselben als Staatseigenthum von den Forstbeamten besorgt werden.

so viel Privattorfland; die Mächtigkeit erreicht an mehreren Orten 18 Fuß, die mittlere ist 8—9 Fuß; die Jahresgewinnung soll im Durchschnitt 2000 Klft. ertragen.

In die Torfmoore des Katzensees, 125 Juchart, theilen sich die Gemeinden Affoltern und Watt. Die Mächtigkeit wechselt von 2—18 Fuß; bei durchschnittlicher Annahme von 5 Fuß enthält das Torfland 12,500,000 Kubikfuß; an lufttrockenem Torf oder an Gewicht (im Mittel 1 Kubikfuß 22 Pfund berechnet) 2,750,000 Centner. Die niedrige Lage des westlichen Seeufers gestattet dem Wasser beinahe keinen Abzug, weßhalb der Torf in tiefem Wasser ruht und auf sehr unhaushälterische, dabei unpassende Weise aus demselben gestochen wird. Denn wenn irgendwo die Bedingungen zu Wiedererzeugung des Torfes sich vereinigen, so ist es hier der Fall.

Die jährliche Torfgewinnung in unserm Kanton kommt etwa 25,000 Klafter Holz gleich. Die mittlere Mächtigkeit obiger 4500 Juchart Torfmoore nur zu 3 Fuß angenommen, betrüge die Gesammtmasse an getrocknetem Torf — die Hälfte als Schwindmaß in Abzug gebracht — 270 Mill. Kubikfuß, die gesammte Torfmasse, den Kubikfuß zu 26 Pfd. berechnet, 70,200,000 Ctr. 2000 Pfd. machen im Durchschnitt 1 Klftr. Holz (zu 1800 Pfd.), somit obige 70 Mill. Ctr. Torf nur ungefähr, da eine genaue Angabe unmöglich ist, 3,510,000 Klftr. Tannenholz.

Der Torf gibt endlich eine gute Kohle und, entsäuert, ein vortreffliches noch wenig gekanntes Düngmittel; als solches dient auch die Torfasche.

Aus einer ältern Bildung schon (dem Diluvium) stammt die Schieferkohle. Sie ist gleich dem Torf durch nasse Vermoderung verändertes Holz, die bei der Schieferkohle nur weiter vorgeschritten ist, daher auch diese mehr Kohlenstoff enthält.

In unserm Kanton gehört einzig das Lager bei Dürnten hieher, das seit 30 Jahren abgebaut wird, jährlich aber nur 3—4000 Ctr. liefert, die den armen Bürgern der Gemeinde gegen eine ganz geringe Abgabe überlassen werden. Die gute Kohle ist 2—5 Fuß mächtig, liegt fast wagrecht unter einer 5—25 Fuß dicken Masse von Letten und Gerölle, die zuerst abgedeckt werden muß, damit die Kohle zu Tage kommt. Es findet daher kein unterirdischer Abbau Statt.

Aehnliche Schieferkohlenlager finden sich am obern und am untern Buchberg (bei Benken und bei Wangen), die gleich Inseln aus der weiten Fläche des Linththales aufragen, dann bei Uznach, bei Eschenbach und wieder bei Mörschwil (nahe bei Rorschach).

Am bedeutendsten ist das Lager, das von Uznach bis in die Gegend von Kaltbrunn, 150—200 Fuß über der Thalsohle, ungefähr eine halbe Stunde längs dem Hummelwald fortzieht; es ruht fast wagrecht, nur sanft gegen das Thal geneigt, auf senkrecht gestellten

Sandsteinschichten, wie untenstehendes Profil zeigt; denselben Sandsteinen, welche in ihrer Fortsetzung — zwischen Uznach und Volligen, am untern Buchberg gegenüber Schmerikon —, in mehreren Brüchen ausgebeutet und als Baumaterial (zu Quadern, Thür- und Fensterpfosten) bei uns sehr gesucht sind, da wir um Zürich und an den Seeufern keine guten Bausteine besitzen. (Große Platten beziehen wir aus Bäch bei Richterschwil.)

Dieses Kohlenflöz nun trägt ganz das Gepräge eines durch Gerölle, Kies und Sand verschütteten mächtigen Torflagers, dessen erweichte Stämme durch die aufliegende Last platt gedrückt wurden. *) An andern Stellen ist die Kohle von solchen erdigen Theilen (mechanisch) ganz durchdrungen und gibt daher beim Verbrennen gar viel Asche, was ihren Werth als Brennmaterial sehr vermindert.

Den größten Theil des in der Schieferkohle vorkommenden Holzes bilden Roth- und Weißtannen, ferner Kiefern (Föhren), Birken, deren weißliche Rinde sich meist ganz frisch erhalten hat, und viele andere Holzarten, die sich aber nicht immer mit Sicherheit erkennen lassen. Man findet ferner in ihr Zapfen und Blattwedel (Nadeln) von Rothtannen und Kiefern, Blätter von Schilfarten, linsenartige Samen, Moose, Flechten (lichen) auf verkohlter Rinde sitzend und gut erhalten; oftmals smaragdgrüne oder blaue Flügeldecken kleiner Käfer (Chrysomela).

Auf den Klüften der Kieferstämme erscheint nicht selten ein harzähnlicher Stoff, welcher wie Bernstein oder Retinit aussieht, und gypsähnliche weiße oder graue Blättchen und Körner, die man Scheererit genannt hat.

Die lehmigen Schichten, die im Begleite der Schieferkohle vorkommen, enthalten viele Schalen von Süßwasserconchylien.

Dieses Kohlenflöz ist an einigen Stellen 7—9 Fuß mächtig; gegen Kaltbrunn theilt es sich in zwei Arme, von denen jeder 3—4 Fuß gute Kohle enthält; sie sind durch eine 20—30 Fuß mächtige Thon- und Sandmasse (Tanggis und Schliesand) von einander getrennt. Der

*) Ein Beispiel von Erweichung dicker Holzstämme hat die Ablassung des Lungernsees (1836) dargeboten, wo ein bei 6 Zoll mächtiges Lager Holz im Kiesdelta des Baches lag, der beim Dorfe ausfließt.

Flächeninhalt des Bodens, in welchem das Flöz verbreitet ist, beträgt ungefähr 200 Juchart. Die mittlere Mächtigkeit der brauchbaren Kohle zu 5 Fuß berechnet, gibt 40 Mill. Kubikfuß oder 24,800,000 Centner, die in runder Summe 1 Mill. Klafter Holz darstellen. Die Jahresförderung nur auf 260,000 Ctr. geschätzt, die hauptsächlich in die Seegegenden, nach Zürich und in den K. Glarus versandt werden, deckt einen Verbrauch von 10,000 Klft. Holz (zu 108 Kubikfuß.)

Gut getrocknet gewährt die Schieferkohle großen Vortheil als Brennstoff; wo sie aber noch feucht verwendet wird, gehen 38% Brennkraft verloren, die nur aufgezehrt wird, um die in der Kohle enthaltene Feuchtigkeit zu verdampfen. Zur Verkohlung taugt sie nicht.

Eine Schiffsladung (Ledi) rechnet man 250 Ctr. Wer eine solche bestellt, erhält

an Wasser		77 Centner	
Asche		32	„
Kohlenstoff	75	141	„
Wasserstoff	12		
Sauerstoff	54		

also an wirklich brennbaren Stoffen 87 Ctr.

Im K. St. Gallen (wie im K. Zug) gehören dem Grundbesitzer alle die nutzbaren Mineralien, die in seinem Eigenthum gefunden werden, eine Bestimmung, welche die Ausbeutung derselben der willkürlichsten Vergeudung preis gibt. Seit den 1760er Jahren wird daher das Uznacherflöz von verschiedenen Eigenthümern oder Pächtern abgebaut. Jetzt sind achtzehn Gruben im Betrieb, und die Besitzer durchhauen nach Gutfinden den Boden in allen Richtungen, weßhalb Streit unter denselben nicht zu den Seltenheiten gehört.

In der Zersetzung noch weiter vorgeschritten sind die der Molassebildung untergeordneten Braunkohlen*), die stets in nur wenig mächtigen Schichten vorkommen.

Zahlreiche Lager sind auch in den westlichen Kantonen verbreitet und werden immer noch an einigen Orten abgebaut. In der östlichen Schweiz treffen wir solche bei Wyl im K. St. Gallen und bei uns im obern Tößthal; zu Birmenstal bei Elgg, wo die Kohle seit 1782 bis vor einigen Jahren ausgebeutet wurde, da das Lager zwischen den fast wagrechten Nagelfluesschichten sich auskeilte; im Riethof, unfern Müllibach bei Aeugst, wo in den 1790er Jahren ein schwaches Lager auf gar sinnreiche Weise abgebaut, aber bald wieder aufgegeben

---

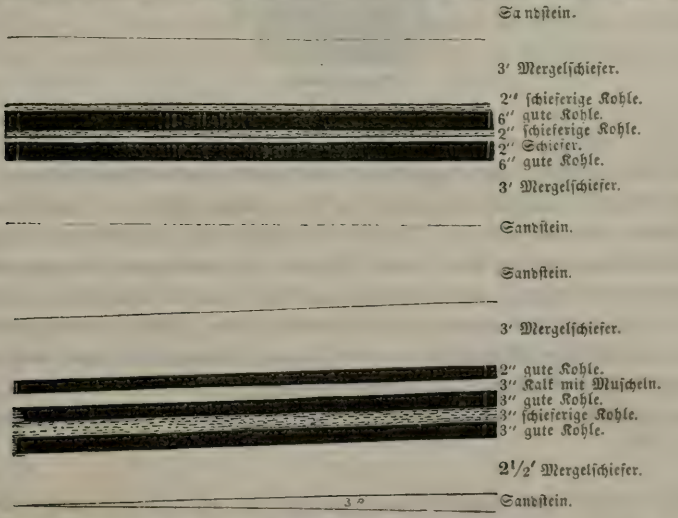
*) Ihrem mineralogischen (oryktognostischen) Charakter nach eine wahre, obgleich meistens geringe Steinkohle; ihrer Entstehung nach (geologisch) ein Glied der Braunkohlenformation.

wurde*); in Käpfnach bei Horgen, das einzige, das noch im Betrieb ist. Alle diese in der wagrechten Molasse.

Im Gebiete der steilfallenden Molasse näher den Alpen findet sich das Braunkohlenflöz bei Greit am Hohenrohnen, K. Zug, wo die Schichten 4—6 Zoll bis 1 Fuß Mächtigkeit haben; an der Rüst unterhalb Schännis zwischen fast senkrecht stehenden Nagelfluesschichten; am Hirzli bei Bilten.

Das Kohlenlager in Käpfnach ist Eigenthum des Staates, zufolge dem in unserm Kanton geltenden Gesetze, daß alle solche nutzbaren Mineralien des Bodens ihm und nicht den Eigenthümern desselben gehören sollen, da der Staat allein die Mittel besitzt, einen auf Kenntniß des Bergbaues gegründeten nicht nur durch gegenwärtigen Vortheil geleiteten Betrieb durchzuführen.

Das Flöz liegt zwischen fast wagrechten Sandsteinen in dünnen Schichten, die mit Mergeln und Kalken abwechseln, das erste Profil mit 2—3°, das zweite mit 3° Neigung.



Es ist durch drei Stollen aufgeschlossen, d. h. durch drei mit wenig Ansteigen auf das Flöz getriebene 5 Fuß hohe und 3 Fuß breite Gänge. Von diesen weg sind rechts und links andere Gänge, Strecken, rechtwinkelig getrieben, von welchen aus der

*) Vgl. Verhandlungen der hiesigen technischen Ges. 1845/46.

Arbeiter, der Länge nach ausgestreckt auf der Seite liegen und in die etwa 1½ Fuß hohe Kluft hinein rutschen muß, beim matten Schimmer seines Oellämpchens mühsam genug die Kohle heraus schlägt (schrämmt) und das taube (unnütze) Gestein wegschafft. Diese durch sein Fortarbeiten stets tiefer einwärts gehende Spalte wird immerfort mit jenem Mergelgestein ausgefüllt, damit die Decke nicht einstürze. Die Form des von diesen Strecken umschlossenen, wie die obigen Profile angeben, ungefähr 1½ Fuß hohen Pfeilers wird Streb genannt und die Arbeit selbst Strebarbeit.

In den Braunkohlen (wie in den Sandsteinen) sind viele Versteinerungen von Land- und Süßwasserthieren enthalten, am häufigsten sind es Zähne, Ober- und Unterkiefer, meistens in Bruchstücken und ganz verkohlt. Obgleich diese Thiere und die mit ihnen vorkommenden Gewächse schon viele tausend Jahre in den Schichten der Erde ruhen, ist man durch unermüdliche Forschung dennoch dahin gelangt, daß nicht nur die Familien und Gattungen (Genera), zu denen sie in der naturgeschichtlichen Anordnung gehören, sondern auch die Arten (Spezies) mit Bestimmtheit angegeben werden können. Manche sind zwar wegen schlechter oder unvollständiger Erhaltung nicht mehr erkennbar*).

Unter den Thieren sind gefunden worden eine Art Raubthier, mehrere Nagethiere,

---

*) Eine beträchtliche Zahl solcher Versteinerungen findet sich auf unserer öffentlichen Sammlung im Hochschulgebäude theils im eigens dazu angewiesenen Petrefaktensaal (auf dem ersten Stock), theils, zumal Wirbelthiere, in demselben Saale, in welchem (auf dem dritten Stock) die Reptilien, Fische bewahrt werden. Einige Versteinerungen sind auf Taf. 2 und auf Taf. 1 zwei Thiere nach ihrem Körperbau abgebildet, um von den damaligen ähnlichen Thierformen unsers Landes eine Vorstellung zu gewähren. — Die Petrefakten der Molasse-Wirbelthiere sind übrigens aufgezählt worden von Herm. v. Meyer in Bronn und Leonh. Jahrbuch 1839, desselben Abhandlung in den Verhandlungen der schweiz. naturf. Gesellschaft 1838, S. 60 ff., und von A. Escher v. d. Linth im Gemälde des Kantons Zürich 1844.

drei Gattungen Wiederkauer, unter denen in der jetzigen Schöpfung nur noch die Gattung Hirsch erhalten ist. Am reichlichsten Dickhäuter mit sieben Gattungen, von denen nur die Gattung Nashorn (Rhinoceros) jetzt noch, aber immer in verschiedenen Arten fortlebt. Eine Art Mastodon (aus einer dem Elephanten ähnlichen Gattung) ist im Neujahrsblatt 1825 abgebildet worden.

Seltener sind die Ueberreste von Reptilien; man kennt ein krokodilähnliches und Schildkröten, die jetzt lebenden Arten nahe kommen.

Von den sehr seltenen Vögeln hat man eine Art aus der Familie der Hühner erkannt.

Von Gewächsen findet man Palmenstämme in grobfaserigen Bruchstücken, Blätter, Zweige verschiedener Pflanzen.

Merkwürdig ist, daß die Kohlengruben von Käpfnach und Elgg, obgleich einander so nahe, ganz verschiedene Thierarten, aber immer nur ausgestorbene, aufweisen.

Die die Kohle begleitenden Mergel enthalten zahlreich dünne und zerbrüchliche Schalen von Süßwasser- und Landconchylien (Helix, Planorbis, Limnaeus, Paludina, Melania, Unio, Anodonta etc.); auch Krebsscheeren sind in ähnlichen Mergeln bei Schwamendingen gefunden worden.

Die äußerst günstige Lage des Flözes am Seeufer, welche nur geringe Transportkosten erheischt, unterstützt durch die Sorgfalt, mit welcher beim Abbau desselben verfahren wird und durch den Umstand, daß die Oberaufsicht immer unentgeltlich geleistet wird, machen es möglich, ein so schwaches Flöz abzubauen und dabei noch einen jährlichen Reingewinn für den Staat von 1000—1200 Frkn. herauszubringen.

Die durchschnittliche jährliche Förderung an Kohle von 1836 bis und mit 1843 betrug 19453 „Mäß" (annähernd 1 Ctr.), der Verkauf 19373 Mäß; die Ledi (250 Ctr.) gilt 100 Gulden im Mittel; das Mäß beim Handverkauf 16 Schilling. Die Löhnung der Arbeiter (durchschnittlich 17 Mann) 4484 Gulden, im Jahr 1849 für 12 Mann 2368 Gulden.

Uebrigens ist die Kohle mittelmäßiger Art, von Schwefeleisen (Eisenkies), zuweilen von Gyps durchzogen, deßhalb für Eisenarbeiter – da Schwefel das Eisen verschlechtert – unbrauchbar.

Denken wir nun über den Zustand der Gesteine nach, aus welchen das von Alpen und Jura eingeschlossene Thal aufgebaut ist, über die Versteinerungen, die in seinem Boden aufgefunden worden — sprechende Zeugen der frühern Geschichte des Erdballs für den, der diese Sprache zu verstehen sucht —, betrachten wir die Gestalt und Richtung seiner Berge und Thäler und die Abdachung seiner Oberfläche: so wird sich uns sogleich die Vermuthung aufdrängen, daß damals, als die Gewächse der Braunkohlenlager die Decke des Bodens bildeten

und auf ihm jene eben genannten Thiere umherschritten — und beträchtlich mag die Zahl derer sein, die für uns immer begraben bleiben werden —, daß damals unser Land ein ganz verschiedenes Kleid getragen, ein ganz anderes Klima geherrscht haben müsse. Als diese Gesteine der Molasse sich ablagerten, scheint die mittlere Schweiz zum Theil trockenes Land, zum Theil bedeckt gewesen zu sein mit großen Seen und Mooren und durchflossen von mächtigen Strömen, da alle Versteinerungen von Geschöpfen herstammen, die auf solche Aufenthaltsorte hinweisen *). Das Klima war das warmer oder heißer, subtropischer oder tropischer Länder, da die den versteinerten entsprechenden Pflanzen und Thiere in solchen Gegenden leben und auch ohnedieß manche andere Verhältnisse auf größere Wärme hindeuten. In eine einläßliche Begründung derselben können wir hier nicht eingehen, da verschiedene Ansichten walten; daß aber eine höhere Temperatur und ein milderes Klima in unserer Gegend einst geherrscht haben, ist durch viele Zeugnisse außer Zweifel gesetzt.

Nach Ablagerung der Molasse und ihrer Kohlenflöze ist dann die Zeit der Wasserfluthen eingetreten, die dem frühern Hochland sein jetziges Gepräge aufgedrückt und einen neuen Zustand (Diluvium) herbeigeführt haben. Damals sind jene Schieferkohlen überfluthet und gedeckt und jene großen Landthiere und Gewächse in den Gerölllagern begraben worden, in denen sie jetzt noch ruhen.

Als der Boden seine nunmehrige Hauptform erhalten, scheinen jene ungeschichteten Massen von Kies, Lehm und davon theils umhüllter, theils frei auf ihnen liegender Blöcke abgesetzt worden zu sein; diese sind aus den Alpenthälern herab über die ganze flache Schweiz verbreitet bis an den Jura hin, der ihrem ferneren Vorschreiten einen gewaltigen Damm entgegen setzte, aber ihr Eindringen in die vordersten Thäler durch die Klusen (Engpässe), die sich gegen die mittlere Schweiz aufthun, nicht zu hindern vermochte (erratische Bildung) **).

Seither haben keine so gewaltigen und weit verbreiteten Ereignisse den Boden mehr

---

*) Im Sandstein der mittlern Schweiz sind Versteinerungen freilich auch von Meerthieren enthalten, welche es außer Zweifel setzen, daß eine Zeit lang Meere den Boden bedeckt haben müssen; denn wo diese Schichten vorkommen, schieben sie sich zwischen die Süßwassersandsteine hinein und trennen letzte deutlich in eine untere und eine obere (jüngere) Hälfte. Man kann diese Meeresmolasse aus der westlichen Schweiz her, wo sie in der Gegend von Bern oft über 100 Fuß mächtig und mit Konchylien dicht angefüllt ist, in zwei breiten Streifen bis an den Bodensee verfolgen: der eine näher den Alpen in der senkrecht aufgerichteten Molasse, der andere in größerer Entfernung von ihnen in der fast wagrecht liegenden. Den Kanton Zürich erreicht dieser nördliche Streifen bei Würenlos und zieht von da durch den Irchel nach dem Kohlfirst. Einige Petrefakten — Haifischzähne, Kammmuscheln Pecten, Herzmuscheln Cardium — sind im Neujahrsblatt 1837 abgebildet worden.

**) Es decken diese Gesteine die Halden und Rücken der Hügelreihen, die den Zürichsee beiderseits einfassen, setzen (unter andern „im Kessel") quer durch das Thal der Limmat und sind bei manchen neuen Bauten (Neumünsterkirche, Kirchhof ob dem Zeltweg, Großmünsterplatz) zahlreich bloß gelegt worden.

durchwühlt und aufgerissen; die Gewässer, Ueberreste der Riesenfluthen der Vorzeit, sind allmälig auf ihre jetzige Höhe gesunken und fließen, wo sie nicht auf festem Fels davon rollen, zwischen den alten Stromebenen und hohen Ufern, oder in niedern Gerölflächen hin, die sie in tiefern Linien durchfurchen. Reichliche Vegetation kleidet diese alten Schuttflächen oder überzieht den verwitternden Fels, und eine Welt von Thieren bewegt sich fröhlich auf der Erde und in den Lüften. Der Mensch hat Besitz genommen vom Boden und ihn geordnet nach seinem Gutdünken; er hat seine Städte und Dörfer hingebaut, wo einst Fluthen sich wälzten, die Wälder ausgereutet oder gelichtet und die Decke der Schutthalden und Thalgründe in Aecker und Wiesen verwandelt; sorgenlos schreitet er über den Gräbern umher, in welchen seit Jahrtausenden Geschöpfe ohne Zahl ruhen; wenig achtet er auf das stille Treiben der Kräfte, die fortwährend an Bergen und Thälern nagen und in den Wassern fließen; nur Ungewohntes weckt ihn aus seinem Schlummer und dann erst erkennt er beschämt die göttliche Regierung in der Natur, oder stürzt sich übermüthig in bange Verzweiflung.

Hiemit schließen wir die Bemerkungen über die in unserm Kanton vorkommenden Torf-, Schiefer- und Braunkohlenlager*) und wünschen nur, daß dieselben dazu beitragen

---

*) Es sind in Beziehung auf die Art und Weise des Vorkommens solcher Kohlenlager irrige Begriffe verbreitet, die hier schließlich zu berühren gestattet sein möge. So ist man der Meinung, daß Kohlenflöze gegen die Tiefe an Mächtigkeit zunehmen und besser werden (sich veredeln). Aber Kohlen sind stets zwischen solchen Gesteinschichten eingeschlossen, die aus Wasser abgesetzt wurden, daher (in derselben Schicht) ungefähr dieselbe Mächtigkeit erhalten mußten. Ferner hört man nicht selten die Bemerkung, daß bei tieferem Graben unzweifelhaft beträchtlichere Kohlenflöze sich zeigen würden. In Eglisau, dem niedrigsten Punkte unsers Kantons, wo man in arger Täuschung (1821) Salz zu erbohren hoffte, ward an einer Stelle 720 Fuß, an einer andern 803 Fuß tief gegraben (wovon 750 Fuß immer in den Sandsteinen blieben), und doch wurden kaum nennenswerthe Spuren von Kohlen gefunden, die ohnehin in der Molasse immer nur spärlich sind. Jene unermeßlichen Steinkohlenlager Englands sind in Bildungen enthalten, die dort an die Oberfläche der Erde gelangt, aber bei uns in unerreichbaren Tiefen versteckt sind. Zur Veranschaulichung zählen wir die Gesteinbildungen der Erdrinde nach ihrer Aufeinanderfolge auf und heben diejenigen heraus, in denen Kohlenlager enthalten sind.

Alluvium.

Blöcke und Diluvium mit Schieferkohle.

Molasse mit Braunkohle. — Alle diese sind tertiäre Gesteine.

Folgende sekundäre:

Kreide (Kohlen unbedeutend).

Die Jurabildungen in drei großen Abtheilungen; wie die Kreide im Juragebirge und in den

möchten, die Aufmerksamkeit auf einen Gegenstand zu lenken, der ungeachtet seiner bedeutenden Wichtigkeit für unsere Industrie dennoch wenig beachtet und noch weniger in seinen physikalischen Verhältnissen gewürdigt wird.

Alpen sehr verbreitet. In diesen Formationen finden sich die Steinkohlenlager von Voltigen im Simmenthal, welche zur Gasbeleuchtung in Bern ausgebeutet werden.

Keuper (Kohlen im schweizerischen Jura wenig mächtig).

Muschelkalk.

Bunter Sandstein.

Zechstein mit Kupferschiefer.

Todtliegendes (Rothes Todtes).

Kohlensandstein, die Formation, welche in Frankreich, Belgien, Schlesien, England unermeßlichen Reichthum von ächten Steinkohlen birgt.

Kalk oder Kohlenkalk.

Rother Sandstein.

Mehr über den in diesem Blatte behandelten Gegenstand enthalten außer allgemeinen oder schon genannten Werken B. Studer Molasse, Bern, 1825; Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft; Mittheilungen der zürcherischen naturforschenden Gesellschaft, 1847, Maiheft. Ueber einige Petrefakten der Molasse: H. R. Schinz in den Denkschriften der schweiz. naturforsch. Gesellschaft, Zürich, 1833. Ueber Verbreitung der Kohlenlager in der östlichen Schweiz: Bericht der pyrotechnischen Gesellschaft, Zürich, 1840. Ueber Torf: Joh. Wäckerling, Arzt in Regensdorf, Zürich, 1839 (Abhandlung, vorgelesen vor der gemeinnützigen Gesellschaft).

Beilagen.

I.

Pflanzen der Torfmoore am Katzensee.

Mitgetheilt von Herrn Bremi-Wolf.

Bei den S. 4 genannten sind die deutschen Benennungen in Haken geschlossen; gewöhnlich ist nur der Gattungsname gewählt.

A. Wasserpflanzen,

a. an der Oberfläche schwimmende:

Lemna minor L. (Wasserlinse.)

— gibba.

— trisulca.

b. eingetauchte:

Utricularia minor (Schlauchkraut.)

Utricularia vulgaris.

„ intermedia Heyer.

„ Bremii Heer.

Ceratophyllum submersum L. (Hornblatt.)

Conferven (Wasserfäden, Wasseralgen):

Spirogyra quinina Ag.

„ decimina Link.

„ longata Vauch.

Spirogyra orthospira Näg.
„ nitida Ag.
„ condensata Vauch.
Mougeotia tenuis Kütz.
„ genuflexa Ag.
Zygnema bipunctatum Suhr.
„ pectinatum Vauch.
Anacystis globularis Näg.

Moose:

Sphagnum cuspidatum Ehrh. (Torfmoos.)
„ subsecundum Nees.
Hypnum scorpioides Dill. (Aſtmoos.)
„ stramineum Diks.
„ fluitans Hed.
„ nitens Schreb.
„ cuspidatum L.
Meesia longiseta Hed.

c. vom Grund des Waſſers aufſteigende:

Chara vulgaris (Armleuchter.)
„ var. gymnophylla Braun.
„ „ stricta Braun.
„ „ fœtida Braun.
„ fragilis Dev.
„ var. capillacea Thuil.
„ „ humilis Braun.
„ pulchella Wall.
„ var. distans Braun.
„ hispida.
Callitriche verna. Waſſerſtern.
„ platycarpa Kütz.
„ stagnalis Scop.
Myriophyllum verticillatum. Tauſendblatt.
Sparganium ramosum Hud. Igelkolbe.
„ simplex Hud.
„ natans.
Potamogeton natans. Laichkraut.
„ pusillus.
„ pectinatus.
Alisma plantago. Froſchlöffel.
Nymphæa alba (weiße Seeroſe.)
Nuphar luteum Sm. (gelbe Seeroſe.)

B. Sumpfpflanzen,

die bei weniger tiefem Waſſer von den Seiten her in die Torfgruben hinein wachſen:

Equisetum limosum (Schlamm-Schafthalm.)
Typha latifolia (Rohrkolbe.)
Phragmites communis (Schilf-Rohr.)
Carex stricta Good. (Teich-Segge.)
„ paludosa Gaud. (Sumpf-Segge.)
„ pseudo-cyperus.
„ ampullacea Good.
„ vesicaria.
„ filiformis.
Scirpus palustris, Binſe.
Cladium mariscus.
Eriophorum vaginatum (Wollgras.)
Juncus obtusiflorus (ſtumpfblumige Simſe.)
Iris pseud-acorus (gelbe Iris, Schwertlilie.)
Mentha aquatica. Minze, Münze.
Stachys palustris. Zieſt.
Veronica anagallis. Ehrenpreis, Katzenäugli.
„ scutellata.
Menyanthes trifoliata. (Bitterklee, Biberklee.)
Galium palustre (Sumpf-Labkraut.)
„ uliginosum. var. nana.
Cicuta virosa. Waſſerſchierling.
Oenanthe aquatica. Rebendolde.
Epilobium palustre. Weidenröschen.
Comarum palustre (braunblum. Fingerkraut.)

die über dem zugedeckten Wasser wachsen auf dem noch nicht tragenden meist mit Moosen ausgefüllten Rasen:

Carex limosa (Segge), kleine Arten.
„ flava.
„ dioica.
Eriophorum gracile Koch. (Wollgras.)
„ triquetrum Hoppe.
Scheuchzeria palustris.
Parnassia palustris.
Pedicularis palustris. Läusekraut.

die den Rasen immer fester und dichter machen:

Aspidium Thelypteris Sw. ein Farrenkraut.
Agrostis canina. Windgras, Straußgras.
„ vulgaris.
Aira cæspitosa. Schmiele.
Poa serotina Ehrh. Rispengras.
Carex cæspitosa (Segge.)
„ davalliana Sm.
„ pulicaris.
„ intermedia Good.
„ chordorhiza.
„ teretiuscula Good.
„ stellulata Good.
„ leporina.
„ hornschuchiana Hoppe.
„ panicea.
Cyperus flavescens. Cypergras.
Eriophorum angustifolium (Wollgras.)
„ latifolium.
„ alpinum.
Rhynchospora alba Vahl.
„ fusca Vahl.
Juncus conglomeratus. (Simse.)
Juncus effusus.
„ vaginatus.
„ acutiflorus.
Malaxis Læselii.
Triglochin palustre. Dreizack.
Salix repens (Weide), kleine Arten.
„ aurita.
Betula pubescens. Birke.
Leontodon palustre Dc. Löwenzahn.
Hieracium paludosum. Habichtkraut.
Cirsium palustre Scop. Sumpfdistel.
Vaccinium uliginosum. Moor-Heidelbeere.
Oxycoccos palustris Pers. (Moosbeere.)
Andromeda polifolia.
Erica vulgaris. Haidekraut, Brüsch.
Rhinanthus minor Ehrh. Hahnenkamm.
Gentiana pneumonanthe. Enzian.
Hydrocotyle vulgaris.
Selinum carvifolium.
Peucedanum palustre Hoffm.
Silaus pratensis Bess.
Ranunculus flammula. Hahnenfuß.
Viola palustris. Veilchen.
Drosera rotundifolia (Sonnenthau.)
„ longifolia.
„ obovata W.M.
Lathyrus palustris. Platterbse.

Polster bildende Moose:

Aulacomnium palustre. Schwg.
Sphagnum squarrosum Pers. (Torfmoos.)
„ acutifolium Ehrh.
„ compactum Brid.
Climacium dendroides W.M.
Polytrichum juniperinum Willd.

Dicranum palustre Brid.
Ceratodon purpureus Brid.

Auf erhöhtem nacktem und nassem Torfboden wachsen:

Bidens cernua. Zweizahn.
„ tripartita.
Lythrum salicaria. Blutkraut, Weiderich.

Auf Stellen, die früher mit Bäumen bewachsen waren:

Spiræa ulmaria.
Lysimachia vulgaris

II.

(Aus gefälligen Mittheilungen gezogen.)

Taf. A. enthält Vergleichungen verschiedener bei uns gebräuchlicher Brennstoffe. Dieselben beruhen freilich auf Versuchen im Kleinen; sie gewähren aber für die praktische Anwendung im Großen manche Belehrung und einen sichern Maßstab.

Taf. B. solche von verschiedenen Arten Torf, C. von Schieferkohlen, D. von Braun- und Steinkohlen.

A.

Wirkungsverhältnisse dem Gewichte nach: 100 Pfund.

Natur des Brennstoffs.	Buchenholz.	Rothtannenholz.	Torf von Wangen.	Uznach.	Greit.	Rüti.	Käpfnach.	Voltigen.
Werden ersetzt durch Pfunde								
Buchenholz	100	94	83	104	176	153	140	211
Rothtannenholz	94	100	79	98	166	144	132	200
Torf von Wangen	119	126	100	124	211	183	168	254
Schieferkohlen von Uznach	96	102	80	100	169	147	135	203
Braunkohle von Greit	56	60	47	58	100	87	79	120
„ „ Rüti	65	69	54	67	115	100	91	138
„ „ Käpfnach	71	75	59	74	125	109	100	151
Steinkohle „ Voltigen	47	49	39	49	83	72	66	100
„ Sandkohle *)	53	56	44	55				
„ Sinterkohle	52	55	43	54				
„ Backkohle	49	52	42	52				

*) Diese Eintheilung der Steinkohle beruht auf dem verschiedenen Verhalten derselben in höherer Temperatur. Diejenige Steinkohle, welche in höherer Temperatur ihre Form nicht verändert, heißt Sandkohle; wenn die einzelnen Stücke zusammensintern (fließen), wird sie zur Sinterkohle; wenn sie förmlich schmelzen, zusammenbacken, zur Backkohle.

Wirkungsverhältnisse dem Volumen nach: 100 Kubikfuß.

Natur des Brennstoffs.	Buchenholz.	Rothtannenholz.	Torf v. Wangen.	Greit.	Käpfnach (Rüfi ist fast übereinstimmend).	Boltigen.	Uznach.
	Werden ersetzt durch Kubikfuß.						
Buchenholz	**100**	56	53	291	255	358	151
Rothtannen	177	**100**	94	517	452	636	268
Torf von Wangen	188	106	**100**	530	480	675	285
Greit	32,5	19,3	18	**100**	87	123	52
Rüfi	39,0	22,1	28	114	102	141	59
Käpfnach	39,0	22,0	28	114	**100**	140	59
Boltigen	27,8	15,7	14,8	813	71	**100**	42
Uznach	65,9	37	35	192	168	236	**100**

B.

Zusammensetzung des Torfes auf 100 Theile nach Abzug des Wassergehaltes 18—22%.

	Kohlenstoff.	Sauer- u. Wasserstoff.	Asche.
Wangen	48,64	42,51	8,85
Bonstetten	53,15	35,51	11,34
Katzensee	53,37	40,92	5,71

Der Torf gab durchschnittlich Kohle %.

Wangen	33,34
Bonstetten	36
Katzensee	31,94

bestehend in 100 Theilen aus

	Kohlenstoff.	Asche.
Wangen	79,4	20,6
Bonstetten	75,14	24,86
Katzensee	84,62	15,38

C.

Grüne oder frische Schieferkohle.

Zusammensetzung in 100 Theilen nach Abzug des Wassergehaltes, der 32—36 % beträgt.

	Kohlenstoff.	Sauer- und Wasserstoff.	Asche.
Uznach	42,80	39,13	18,07
Eschenbach	60,90	28,55	10,55
Dürnten	46,13	17,72	36,15

Bei 100° getrocknete Schieferkohle.

Zusammensetzung in 100 Theilen nach Abzug des Aschengehaltes 17—20 %

Uznach	52,15	47,85
Eschenbach	68,08	31,92
Dürnten	72,24	27,76

Grüne Schieferkohle durchschnittlich

	nach Abzug des Wassers 34 %	nach Abzug der Asche 25 %
Kohlenstoff	47,21	62,65
Sauer- und Wasserstoff	28,14	37,35
Asche	24,65	

Bei 100° getrocknete Schieferkohle.

Kohlenstoff	64,16
Sauer- und Wasserstoff	35,84

Das durchschnittliche Gewicht grüner Schieferkohle von 1 Kubikfuß beträgt 66 ℔.

D.

Braunkohlen und Steinkohlen.

Zusammensetzung in 100 Theilen.

	Kohle.	flüchtige Theile.	Wasser.	Asche.
Braunkohlen:				
Greit	47,19	37,81	4,00	11,00
Rüfi	44,78	32,70	14,00	8,52
Käpfnach	32,77	29,37	10,90	26,96
Elgg	36,23	36,27	14,40	13,10
Schmerikon	40,77	30,73	10,50	18,00
St. Martin (K. Waadt)	45,00	44,00	—	11,00
Riethof verwitterte	36,64	38,12	12,72	12,52
Riethof bessere	44,42	30,71	14,87	10,00
Steinkohlen:				
Boltigen	75,63	16,37	2,00	6,00
Sandkohle	73,86	22,86	3,28	4,25
Sinterkohle	57,03	40,60	—	2,37
Backkohle	60,28	34,15	—	5,57
Schmiedkohle (der Neumühle.)	78,25	19,75	—	2,00

Wirkungsverhältnisse dem Gewichte nach = 100.

Fundort und Benennung.	Greit.	Rüfi.	Käpfnach.	Riethof.	Boltigen.	Sandkohle.	Sinterkohle.	Backkohle.	Schmiedkohle.
	Werden ersetzt durch Pfunde								
Braunkohlen:									
Greit.	**100**	86	80	71	120	105	109	113	127
Rüfi.	115	**100**	92	82	138	121	125	130	146
Käpfnach.	124	108	**100**	89	150	131	136	141	158
Riethof.	139	121	112	**100**	167	147	152	158	177
Steinkohlen:									
Boltigen.	83	72	66	59	**100**	87	90	94	105
Sandkohle.	95	82	76	68	114	**100**	103	108	120
Sinterkohle.	92	79	73	65	110	96	**100**	104	117
Backkohle.	88	76	70	63	106	93	96	**100**	112
Schmiedkohle (der Neumühle.)	78	68	63	56	94	83	86	89	**100**

Erklärung der Abbildungen.

Taf. 1. Urweltlicher Elephant, Elephas primigenius, sibirischer Mammuth oder Mammont, das indische Nashorn, eine der jetzt lebenden Arten.

Taf. 2. Fig. 1. Unterkiefer einer Nashornart (Rhinoceros Goldfussii), der im Sandstein am Fußweg zwischen Röthel und Weid, Gem. Wipkingen, gefunden wurde.

Fig. 2. Unterkiefer einer Hirschart (Cervus lematus). Von Käpfnach.

Fig. 3. Backenzahn des Taf. 1. abgebildeten Elephanten. Das ausgewachsene Thier hatte in jeder Kinnlade einen solchen Zahn; nur während des Zahnwechsels mehr. Aus den Gerölllagern (Diluvium) von Uznach.

Fig. 4. Backenzahn einer Art Mastodon (Mastodon angustidens), die durch Zahl und Bau der Zähne von dem Elephanten sich unterscheidet. Von Käpfnach. (Eine andere Art der Gattung Mastodon ist der nord-amerikanische Mammuth, Ohiothier.)

(Die Schichten im obern Profil S. 9 hätten etwas schiefer gezeichnet werden sollen, ungefähr wie im untern.)

III. 2
III. 3
III. 5
III. 1
I. 1.
III. 4
III. 6
I. 2
II. 1
II. 2
II. 3
I. 3
I. 4
I. 7.
I. 6
I. 5
IV. 4
IV. 6
IV. 5
IV. 7
IV. 8
IV. 1.
IV. 2

An

die Zürcherische Jugend

auf das Jahr 1852.

Von

der Naturforschenden Gesellschaft.

LIV. Stück.

Ueber die Haus-Ameise Madeiras.

I. Vorkommen und Lebensart.

Unter der artenreichen Thierklasse der Insekten treten die Ameisen wohl in der größten Individuenzahl auf. In Feld und Gärten, in Wiesen und Waldgründen begegnen sie uns überall, vom Frühling bis zum Spätherbst. Meistens sehen wir nur die flügellosen Arbeiter, im Juli und August aber kriechen auch die geflügelten Männchen und Weibchen aus den Nestern hervor und erheben sich in so großen Schaaren in die Luft, daß sie zuweilen allgemeines Aufsehen erregen. Dieß war namentlich im August 1847 der Fall. Am 7. August zeigten sich ungeheure Schwärme (die aus der **Myrmica rubra F.**, **Formica fuliginosa F.** und **F. nigra** bestanden) in Winterthur. Sie erschienen von 2 Uhr an bis gegen Sonnenuntergang in kleinen Wolken, die in der Sonne flimmerten und bis in die höhern Luftschichten hinaufreichten. Der Boden war in der Stadt und Umgebung mit diesen kleinen geflügelten Thierchen ganz übersäet. Am 8. August war der Vierwaldstättersee zwischen Bauen und Flüelen eine ganze Strecke weit mit kleinen, schwarzen, geflügelten Ameisen (ohne Zweifel **Formica fuliginosa F.**) fast bedeckt, so daß mit jedem Griff 40–50 aus dem Wasser gehoben werden konnten. Viele waren noch lebend, andere todt; die Thiere waren also nicht zusammengeschwemmt, sondern hier ins Wasser gefallen. Am gleichen Abend wurden große Massen der **Formica fuliginosa F.** auch im Zürichsee gesehen; von Schondorf in Würtemberg aber wird erzählt, daß an demselben Abend wolkenähnliche Schwärme (der Beschreibung nach zu urtheilen von **Myrmica rubra**) zwischen 3 und 4 Uhr durch die Gegend gezogen seien; und

ähnliches wurde vom selben Tage auch von Solothurn, Freiburg, Bubendorf und Gelterkinden in Baselland berichtet; wobei zu beachten ist, daß die Schwärme in südlicher Richtung sich fortbewegten. Die letzten großen Schwärme (von **Myrmica rubra F.**) beobachteten wir am 11. August auf der Spitze des Uetliberges. Aehnliche Erscheinungen haben wir indessen alle Jahre, nur nicht in diesem Umfang. Es hängt dieß großentheils von der Witterung ab. Fällt in die Zeit, in welcher die geflügelten Ameisen die Puppenhüllen verlassen, schönes Wetter, werden sie aus allen Nestern zu gleicher Zeit ausziehen und so diese ungeheuer großen, wolkenartigen Schwärme bilden; ist das Wetter zu dieser Zeit dagegen ungünstig, vertheilen sich die Schwärme auf eine längere Zeit und werden daher nicht so augenfällig. Dasselbe haben wir ja auch bei den Maikäfern. Tritt nach einem nassen April plötzlich schönes Maiwetter ein, werden sie (in Maikäferjahren) plötzlich in großen Massen erscheinen und nach kurzer Zeit wieder verschwinden; ist der Mai aber regnerisch, vertheilen sich die Flüge auf eine viel längere Zeit, und sind daher weniger zahlreich. Die großen Ameisenschwärme vom August 1847 berechtigen uns daher keineswegs zu der Annahme, daß in jenem Jahre eine ungewöhnlich große Zahl von Ameisen vorhanden gewesen sei, sondern machten es nur Jedermann sehr augenfällig, wie zahlreich das Volk der Ameisen sei, das solche Myriaden von geflügelten Individuen aussenden kann, von welchen je zwei wieder einer neuen Familie den Ursprung geben können. Dabei haben wir nicht zu übersehen, daß diese geflügelten Ameisen nur den weitaus kleineren Theil der Familie ausmachen, und eine unendlich viel größere Zahl von ungeflügelten in den Nestern zurückbleibt. Diese Thiere sind bei uns nicht nur im Tieflande so häufig, sondern finden sich in einigen Arten bis in die höhern Alpen hinauf (bis zu 8000 Fuß über Meer), wie sie auch noch in hohen nordischen Breiten (Lappland z. B. hat noch 13 Arten) sich finden. Gar viel häufiger aber noch und in viel manigfaltigeren Formen als bei uns erscheinen sie in heißen Ländern. Sie sind also auf der ganzen Erde zu Hause und überall gehören sie zu den häufigsten Thieren. Dasselbe Verhältniß fand merkwürdiger Weise auch in der Vorwelt Statt. Es sind uns bereits 83 Arten vorweltlicher Ameisen allein aus der Tertiärzeit bekannt, obwol erst zwei Lokalitäten (Oeningen und Radoboj) in dieser Beziehung genauer untersucht sind. Es bilden diese Thiere daher zu allen Zeiten ein sehr bedeutsames Glied in der Schöpfung der kleinen gegliederten Thiere. Sie müssen daher eine höchst wichtige Rolle in der Oekonomie der Natur spielen. — In der Natur ist stete Bewegung; ein ununterbrochen fortgehendes Werden und Vergehen. Gar viele Thiere aller Klassen sind angestellt, die abgestorbenen Naturkörper zu zerstören und zu beseitigen, und so den organischen Stoff wieder für neue Bildungen vorzubereiten. Diese Aufgabe haben auch die Ameisen erhalten. Sie verarbeiten und zerstören, mit sprichwörtlich gewordenem Fleiße, die Erzeugnisse des Pflanzen- und Thierreichs. Wenn somit auch ihre Hauptthätigkeit eine zerstörende ist, so ist dieselbe doch durch ihre auflösende und aufräumende, und damit für neue Bildungen vorbereitende Wirkung für den gesammten Haushalt der Natur von größter Bedeutung. Gar manches Unheil wird übrigens den Ameisen sehr unge-

rechter Weise aufgebürdet, so wenn man bei uns behauptet, daß sie den Baumfrüchten Schaden bringen und sie deßwegen von den Bäumen zu entfernen sucht. Unsere Arten schaden aber den Bäumen nur dann, wenn sie zwischen ihre Wurzeln die Nester bauen; auf die Bäume, wie überhaupt alle Pflanzen, gehen sie aber nur, um den Honig der Blüthen zu sammeln und die Blattläuse aufzusuchen, deren süßen Saft sie ablecken. In unsere Häuser dringen sie selten, und der Schaden, den sie da anrichten, ist in der That unerheblich. In heißen Ländern dagegen verhält es sich ganz anders. Da kommen Ameisenarten vor, welche nicht allein den Kulturpflanzen großen Schaden bringen, sondern auch in ungeheuren Massen in die Wohnungen der Menschen eindringen und dadurch zur schrecklichen Landplage werden. Eine dieser Arten hatte ich Gelegenheit vor einem Jahre in Madeira kennen zu lernen. Anfangs hat sie durch die Zerstörungen, welche sie in meiner Wohnung anrichtete, mir viele Verdrießlichkeiten verursacht, später aber, wie ich anfing ihren Haushalt zu beobachten, mir viel Unterhaltung gewährt. Ich theile diese Beobachtungen hier mit, in der Hoffnung, daß sie manchen unserer jungen Freunde veranlassen werden, ähnliche anzustellen, wozu die reiche Insektenwelt unserer Umgebungen so vielfache Gelegenheit darbietet. —

Auf der beigefügten Tafel ist die winzig kleine Madeirenser Ameise abgebildet. Fig. I. stellt das Weibchen dar, Fig. II. das Männchen, Fig. III. und IV. die Geschlechtslosen, welche in zwei sehr verschiedenen Formen auftreten. Die eine (Fig. III.) hat einen auffallend großen Kopf; er ist größer als der ganze übrige Körper, und gibt dem Thierchen ein höchst sonderbares Aussehen; bei der andern ist der Kopf viel kleiner und fast kreisrund. Diese Kleinköpfe bilden die arbeitende Klasse der Ameisenfamilie und machen die Hauptmasse der Bevölkerung aus; wir wollen sie daher die Arbeiter nennen. Die Großköpfe mögen kaum 1/100 derselben bilden und dienen theilweise zur Vertheidigung der Wohnung, daher wir sie durch den Namen der Soldaten vor den übrigen auszeichnen wollen. In noch geringerer Zahl erscheinen die Weibchen, welche nicht nur viel größer sind als die Arbeiter, sondern auch durch die glashellen Flügel und glänzend braune Farbe sich auszeichnen. Die Männchen sind nicht viel größer als die Arbeiter und von kohlschwarzer Farbe. Bei dieser Ameise besteht demnach die Familie aus viererlei ganz verschieden aussehenden Individuen: aus Arbeitern, Soldaten, Männchen und Weibchen. Es ist somit dieser Ameisenstaat weiter ausgebildet, als derjenige unserer Arten, bei welchen nur eine Form von Geschlechtslosen (die gewöhnlichen flügellosen Ameisen) vorkommt.

Die Haus-Ameise lebt in sehr zahlreichen Gesellschaften unter Steinen in der Erde, aber auch unter Baumrinden und zwischen den Wänden der Häuser. Die Steine versehen ihnen, und allen in der Erde wohnenden Ameisen, die Stelle des schützenden Daches. Die Wohnungen gehen ziemlich tief in die Erde hinein und sind in eine große Zahl von Kammern und Gängen abgetheilt. Sie haben mehrere Eingänge, welche zuweilen gedeckt sind und als Erdröhren unter den Steinen verlaufen. Nicht selten legen sie ihre Nester in den vor den Fenstern und auf den Altanen stehenden Blumentöpfen an.

Auf der ganzen Südseite der Insel Madeira findet man sie, bis zu einer Höhe von etwa 1000 Fuß ü. M., in unsäglicher Menge, besonders an heißen, sonnigen Stellen. Unter zehn Steinen, die man an solchen Orten umwendet, sind wohl unter achten diese Ameisen. In der Stadt Funchal mag es wohl kein Haus geben, das nicht Millionen solcher Thierchen beherbergt, die bis in die obersten Stockwerke hinauf gehen, in ganzen Schaaren aus den Spalten der Wand und des Fußbodens hervorkommen, und in förmlichen regelmäßigen Kolonnen die Zimmer in allen Richtungen durchziehen. Sie kriechen an den Tischbeinen, längs der Kanten, auf die Tische, aber auch in die Komoden, Kasten u. s. w. Da sie äußerst klein sind, können sie durch die kleinsten Ritzen und Löcher eindringen. Mag man auch tausende und tausende tödten, man nimmt darum keine Verminderung wahr; sie werden immer durch neu anrückende Heere ersetzt. Nur nach sehr heftigen Regengüssen, bei welchen das in Strömen ergoßene Wasser zwischen die Wände unsers Hauses drang, nahmen wir etwelche Abnahme wahr, welche wir daraus erklären zu können glaubten, daß eine große Menge ertränkt worden sei. — Ich fand diese Ameise aber nicht allein in Madeira, sondern auch in Sevilla in den Zimmern unsers Gasthofes in der Mitte der Stadt.

Es hält sich dieß Thierchen an keinen bestimmten Nahrungsstoff; in den Häusern greift es alle Nahrungsmittel, welche aufbewahrt werden, an, besonders setzt es den Süßigkeiten (Zucker, Honig, Syrup, eingemachten Früchten) nach; nicht weniger aber auch den frischen, fleischigen Früchten aller Art. Läßt man auf dem Tische eine Anone, eine Citrone oder Apfelsine liegen, die nur die kleinste Oeffnung durch die Rinde hat, kann man sicher darauf zählen, daß in Zeit von einer Stunde dieselbe voller Ameisen sei, welche in ganzen Zügen auf- und zugehen. Fehlt aber diese Oeffnung in der Frucht, so ist sie gesichert. Es wäre der Ameise zwar ein Leichtes, die lederartige Hülle zu durchbeißen, allein die ätherischen Oele, welche reichlich in derselben enthalten sind, scheinen sie zu beschützen; denn diese Oele fliehen bekanntlich alle Insekten. Dem Fleische scheinen sie vor den Pflanzenstoffen den Vorzug zu geben. Rohes und gesottenes Fleisch wird von ihnen begierig aufgesucht, aber auch den Insekten sehr eifrig nachgestellt. Ich hatte große Mühe, meine gesammelten Insekten vor denselben zu schützen. Anfangs drangen sie in Menge in die Schachteln ein und die mühsam gesammelten Schätze wurden von ihnen jämmerlich verstümmelt, bis ich ein Mittel fand, sie vor denselben sicher zu stellen. Sie suchen aber nicht allein die todten Insekten auf, sondern greifen auch die lebendigen an. Sehr possirlich ist anzusehen, wie diese winzig kleinen Thierchen die Fliegen fangen. Läßt sich eine Fliege auf dem Teppich des Tisches in der Nähe einer Ameise nieder, springt diese auf sie los und packt sie bei einem Beine. Die Fliege sucht sich sogleich von ihrem Feinde zu befreien und wegzukommen; allein die Ameise hat sich mit ihren Füßen an den Teppich angeklammert und hält sie mit ihren Zangen fest. Bald kommen andere Ameisen der Ersten zu Hülfe und die Fliege ist verloren. Besonders schnell ist dieß der Fall, wenn Soldaten in der Nähe sind. Diese springen katzenartig auf die Fliegen los und schroten denselben zuerst Flügel und Beine ab, so daß sie nun mit Leichtigkeit

von den Arbeitern fortgetragen werden können. Nie greifen indessen die Soldaten zuerst an; sie sind viel feiger als die Arbeiter, und lassen nicht selten von der Fliege ab, wenn diese sehr lebhafte Bewegungen macht, um ihren Angreifer abzuschütteln. Bei den Arbeitern habe ich dieß nie gesehen. Zuweilen vermögen sie allerdings die Fliege nicht zurückzuhalten, so wenn sie an einer glatten Wand oder auf dem glatten Tische steht; allein sie lassen darum mit ihren Zangen nicht los und bleiben am Bein der Fliege hängen, wenn diese fortfliegt. Wie sie sich niederläßt, so sucht die Ameise sie zu halten und mit Hülfe herbeieilender Kameraden zu bewältigen. Ich schloß öfters Fliegen und Ameisen gemeinsam in Gläser ein, um diesen Kampf der Ameisen und Fliegen zu beobachten und habe öfters Gelegenheit gehabt, mich zu überzeugen, mit welch' außerordentlicher Hartnäckigkeit*) die Arbeiter herumschnurrende Fliegen verfolgten und wie ein so unscheinbares flügelloses Thierchen ein etwa hundert Mal größeres geflügeltes zu überwältigen vermochte. General Hardwicke erzählt, daß die Ameisen in Indien die ärgsten Feinde der Termiten (der sogenannten weißen Ameisen) seien, und auch von denen Brasiliens ist bekannt, daß sie die Häuser von diesen gefährlichen Gästen reinigen. Mit welchem Eifer unsere kleine Ameise über die Termiten herfällt, habe ich mehrfach Gelegenheit gehabt zu beobachten. Ich hatte mir eine große Zahl von Termiten verschafft und mit Holz, in welchem sie leben, in eine Blechkapsel gebracht, die durch einen Deckel geschlossen war. Durch eine kleine Ritze wußten aber die Ameisen in die Schachtel zu dringen, und binnen 2 Stunden wimmelte diese von Ameisen, welche fast sämmtliche Termiten, ein paar hundert Stücke, umgebracht hatten. Noch viel merkwürdiger ist aber, daß ihnen selbst die Gryllen nicht zu widerstehen vermögen. Ich hatte in einer Schachtel ein halb Dutzend Stücke der, in Madeira häufigen, Cap-Grylle (**Gryllus capensis L.**), um ihre Lebensart und die Art ihres Zirpens zu beobachten. Mit Staunen bemerkte ich bald, daß ganze Schaaren Ameisen in die, mit kleinen Oeffnungen versehene, Schachtel hineinkrochen und die Gryllen anpackten. Die Gryllen hüpften unruhig in der Schachtel umher, bissen auch ganze Massen von Ameisen todt, so daß der Boden der Schachtel mit zerbissenen Stücken ganz bedeckt wurde; allein zuletzt mußten die Gryllen doch der Masse ihrer Feinde unterliegen und wurden, mit Ausnahme der hornartigen Theile, vollständig aufgefressen. Wie würde man staunen, wenn man sähe, daß Thiere von der Größe einer Maus auf Elephanten Jagd machen und sie überwältigen würden, und doch ist die Grylle im Verhältniß zu unserer Ameise noch größer als der Elephant. Daß diese Ameisen mit den Fliegen und andern lästigen Hausbewohnern in stetem Kriege leben, werden wir an ihnen nur loben können. Allein sie greifen auch nützliche Insekten an. Ich hatte vor meinem Zimmer auf einer Altane einen Cactus (**Opuntia Ficus indica L.**) mit Cochenillen aufgestellt, um die Verwandlung dieser

*) Dieselbe Hartnäckigkeit beobachten wir auch bei unsern Ameisen, welche öfters sich eher zerreißen lassen, als daß sie von einem Gegenstande loslassen, in welchen sie sich eingebissen haben. Einmal sah ich, wie eine Ameise (**Formica fusca**) einen großen Laufkäfer (**Carabus hortensis**) an einem Beine gepackt hatte, der trotz aller Anstrengung sich nicht von derselben befreien konnte.

sonderbaren Thierchen näher kennen zu lernen. Bald fanden sich aber auch hier die Ameisen ein und fraßen nach und nach alle Cochenillen auf. Es ist dieß eine sehr bemerkenswerthe Thatsache, da unsere Ameise der Cochenille-Zucht, welche für die Kanarischen Inseln seit einigen Jahren von größter Bedeutung geworden ist, großen Eintrag thun muß. Wenigstens sah ich diese Ameise in Cochenille-Gärten sehr häufig, wo sie so viel als möglich vertilgt werden sollte. — Die Raubthiere verschonen in der Regel die Individuen ihrer Art. Sonderbarer Weise ist dieß bei unserer Ameise nicht der Fall. In der Hoffnung, ihren Haushalt näher kennen zu lernen, brachte ich vier geflügelte Weibchen mit zwei Soldaten und sechs Arbeitern in ein Glas, das oben zugepfropft war; doch war am Zapfen eine Oeffnung angebracht, gerade groß genug, um die Arbeiter aus und einzulassen, nicht aber die größern Soldaten und Weibchen. Diese waren also genöthigt, im Glase zu bleiben, in welches hinlänglich Nahrung gelegt war. Bald kamen fremde Arbeiter ins Glas hinein, die nach einiger Zeit sich an die Weibchen machten und sie an den Flügeln herumzerrten. Da man angiebt, daß die Arbeiter den Weibchen die Flügel ausreißen, damit sie nicht aus den Nestern entfliehen können, glaubte ich anfangs, die Sache so deuten zu sollen. Allein die Weibchen wurden auch an den Fühlern und Beinen einige Tage lang herumgezerrt, und endlich fanden wir ihre Köpfe ausgerissen und die Arbeiter beschäftigt, sie vollends auseinander zu reißen und die einzelnen Stücke aus der Wohnung wegzutragen. Sonderbarer Weise vertheidigten sich die Weibchen nicht im geringsten, was ihnen doch bei der beträchtlicheren Größe und stärkeren Zangen ein Leichtes gewesen wäre. Sie ertrugen alle diese Angriffe mit der größten und uns unbegreiflichen Resignation. Ja noch mehr, sogar die Soldaten wurden angegriffen und einer derselben umgebracht; einige Arbeiter gaben sich alle Mühe, den Kopf wegzutragen und durch die kleine Oeffnung des Stöpsels zu bringen, was aber nicht gehen wollte. Also selbst Individuen derselben Art werden umgebracht und aufgezehrt, wenn sie in einer Umgebung gefunden werden, wo sie keinen Nutzen mehr bringen, wie dieß bei den im Glas eingeschlossenen Individuen der Fall war. Nicht selten sah ich, daß verletzte Ameisen*) von Arbeitern weggetragen wurden, wobei sie dieselben mit den Zangen am Hinterleibsstiel gefaßt hatten. Ich dachte mir, daß sie selbe ins Nest tragen, um sie da zu verpflegen, auf ähnliche Weise, wie sie ja auch ihre Jungen mit größter Sorgfalt behandeln; die oben mitgetheilte, sehr barba-

*) Aber auch anscheinend gesunde werden zuweilen auf diese Weise weggetragen. Dasselbe erzählt Rengger (Reise nach Paraguay S. 250) von der Ifau-Ameise (**Oecodoma cephalotes Latr.**). Man sieht, sagt er, sehr häufig, daß die Arbeiter mit einem andern beladen nach Hause wandern. Es sind dieß nicht etwa Gefangene von einem andern Baue, sondern sie gehören zu einem und demselben Haushalte, denn die getragene ist oft größer als die tragende. Zudem habe ich öfter beobachtet, wie von zwei heimkehrenden Ameisen die eine die andere faßte und heimtrug. Wenn man ferner einem dieser Lastthiere seine Bürde wegnimmt und diese auf den Boden setzt, so wandern beide auf dem gleichen Wege ruhig nach Hause. Aehnliches beobachtet man auch bei unsern Ameisen. (Vgl. Huber **recherches sur les moeurs des Fourmis** S. 140)

rische Gewohnheit möchte es aber wahrscheinlicher machen, daß sie in die Wohnung getragen wurden, um daselbst aufgespeist zu werden, wenn sie nicht mehr arbeitsfähig sind. Bei den Ameisen geht alles auf möglichst sorgfältige Benutzung des Stoffes aus, und dieß erstreckt sich so weit, daß die eigne Art, ja selbst der Familiengenosse nicht verschont wird, wenn er seinem Zwecke nicht mehr genügen kann.

Bei dieser übeln Gewohnheit muß es sehr auffallen, daß einige fremde Thierarten in ihren Nestern angetroffen werden. Schnecken, Würmer, Raupen u. dgl. findet man allerdings nie unter denselben Steinen; selten einmal einen Tausendfüßler (Julus), welchen sie nur angreifen, wenn das Nest gestört wird, in welchem Falle alle Ameisenarten mit großer Wuth über die fremden Thiere herfallen, als ob sie diese für die Ursache des ihnen widerfahrenen Mißgeschickes hielten. In heftigen Schlangenwindungen suchen dann die Tausendfüßler sich von den anhängenden Ameisen zu befreien. Als eigentliche Ameisenthierchen treten aber eine Schildlaus und ein gar sonderbares Käferchen (**Cossyphodes Wollastonii Westw.**) auf, welches sonst nirgends vorkommt. Ich fand es zuerst in einem Ameisenhaufen auf dem Lande, dann aber auf der Altane unsers Zimmers, wo eine Ameisenfamilie sich in einem, mit **Diosma album L.** bepflanzten Kübel, angesiedelt hatte. Ich sah es daselbst in mehreren Exemplaren zu verschiedenen Zeiten, und zwar immer am Eingange des Nestes. Warum dieses ganz eigenthümlich gestaltete Käferchen in diesen Ameisenfamilien lebt, weiß ich nicht anzugeben. Wir kennen gegenwärtig schon eine große Zahl von kleinen Käferchen, welche in Ameisenhaufen unserer Gegend vorkommen. Die Einen (wie die Keulenkäferchen) werden von den Ameisen förmlich gepflegt und von ihnen, wovon ich mich oft überzeugt habe, mit eben der Sorgfalt und Eifer in die tiefern Theile des Nestes hinabgetragen, wie die Puppen, wenn die Wohnung gestört wird; die andern werden wohl nur gelitten, ohne daß sie in den Haushalt der Ameisen verflochten sind. Der **Cossyphodes** scheint zu den Erstern zu gehören.

Um nachzusehen, in welcher Weise unsere Ameisen bei der Arbeit verfahren, stellte ich ein kleines hölzernes Gefäß in ein Wasserbecken und führte von diesem Gefässe einen Faden durch die Luft an eine Leiste der ein paar Fuß weit entfernten Wand, und von dieser Leiste einen zweiten Faden bis zum Boden. Dieser Faden verlief also senkrecht, der erste horizontal. Bald gingen die Ameisen über den wagrechten Faden zu dem Gefäß im Wasser, auf welches ich ein Stückchen Fleisch gelegt hatte, hinüber. Wie dieß Fleisch entdeckt war, wurde es verarbeitet. Nach kurzer Zeit strömten ganze Massen herbei. Anfangs waren nur Arbeiter da, dann aber erschienen auch einzelne Soldaten im Gefolge der Erstern. Diese Soldaten zerschnitten das Fleisch in kleine Stücke, wobei sie den Hinterleib anzogen und ihm eine fast senkrechte Stellung gaben, welche auch der Kopf angenommen hatte (vrgl. Fig. III). Sie erhalten dadurch ein höchst sonderbares Aussehen, indem man von oben nur den Mittelleib und den Scheitel des Kopfes sieht. Mit den großen beilförmigen Zangen wird das Fleisch in ganz kleine Brocken zerschnitten und dabei mit den beiden Vorderbeinen festgehalten. Die Arbeiter nahmen diese zugeschnittenen Brocken zwischen die

Zangen und trugen sie fort. Es gingen ganze Züge über den horizontalen Faden weg und jeder Theilhaber hatte einen Brocken im Mund. Diesen Transport besorgten aber allein die Arbeiter; nie sah ich einen Soldaten etwas wegtragen. Wohl ging zeitenweise der Eine oder Andere über den Faden zurück, aber immer ohne etwas mit sich zu nehmen. Bald hatten die Ameisen den senkrechten Faden entdeckt und ausgemittelt, daß sie an diesem leichter zum Boden des Zimmers gelangen können als an der Wand, und von nun an ging der ganze Zug immer über diesen senkrechten Faden auf den Boden hinab, und von da zu einer Zimmerecke, wo sie durch ein kleines Loch in der Wand verschwanden. Von dem Gefässe im Wasser gingen sie also zuerst über den wagrechten Faden an die Wand, hier hatten sie über eine Leiste wegzulaufen und gelangten dann zum senkrechten Faden, der zum Boden hinabführte. Der Faden war immer dicht mit Ameisen besetzt, von denen die Einen mit Brocken beladen abwärts, die Andern leergehenden aber aufwärts stiegen, und zwar hatten sich die ab- und aufwärts steigenden immer in Reihen geordnet, so daß sie sich gegenseitig nicht in ihrem Gange störten. Mehrmals setzte ich Ameisen, die ich aus einem andern Zimmer geholt hatte, in das Gefäß ins Wasser. Diese fanden zwar auch bald den Faden, welcher sie zur Wand leitete, allein dort zerstreuten sie sich nach allen Seiten, während die Andern ohne Aufenthalt immer nach dem senkrechten Faden zuliefen. Dieß gab mir ein Mittel an die Hand, zu erfahren, ob Ameisen verschiedener Nester in mein Zimmer kommen oder nicht. Eine nähere Untersuchung ergab das Erstere. Es zeigte sich, daß alle Ameisen, welche das Gefäß im Wasser besuchten und dort Nahrung holten, Einer Familie angehörten, ebenso alle, welche auf dem Tische sich einfanden, auf dem das Gefäß stand; daß dagegen diejenigen, welche die Früchte, die auf das Festergesimse gestellt waren, zerstörten, einem andern Neste angehören mußten. Daraus möchte ich aber immerhin noch nicht den Schluß ziehen, daß eine Ameisenfamilie, wenn sie sich über einen Gegenstand hergemacht hat, die Betheiligung einer andern an demselben ausschließe. Wenigstens habe ich nie gesehen, daß sie sich unter einander bekämpft hätten, was wohl in jenem Falle nicht ausgeblieben wäre. Wahrscheinlich wird jedes Nahrungsmittel, das aufgefunden wird, als Gemeingut betrachtet, und jeder Theil erhält davon so viel, als er wegzubringen vermag. Hat aber ein Nest einmal sich eines Gegenstandes ganz bemächtigt, so mögen wohl die andern sich davon fern halten und es diesem allein überlassen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Ameisen offenbar eine Art von Mittheilungsgabe haben; denn entdeckt ein einzelner Arbeiter ein Nahrungsmittel, so dauert es nicht lange und es erscheint ein ganzer Zug von Ameisen, um dasselbe zu verarbeiten. Wir können uns diesen Vorgang nicht anders erklären, als daß der auskundschaftende Arbeiter ins Nest zurückgegangen und dort Gehülfen geholt hat. Es werdeun daher in Folge dieses Vorganges, in der Regel immer Ameisen des gleichen Nestes zur gemeinsamen Arbeit zusammenkommen.

Daß die Ameisen Gedächtniß haben, hat schon Huber nachgewiesen; auch folgende Beobachtung dürfte dafür sprechen: Einer meiner Hausgenossen hatte in seinem Zimmer eine ähnliche Vorrichtung zum

Beobachten getroffen, wie ich oben beschrieben habe. Nur wurde hier von der Mitte des, mehrere Fuß langen, horizontalen Fadens ein zweiter, kurzer, nach der nahen Wand geführt. Die Ameisen wählten bald diesen letztern Weg, gingen also vom Gefäß im Wasser bis zur Mitte des horizontalen Fadens, und von da über den im rechten Winkel abbiegenden Faden an die Wand. Nach einiger Zeit wurde dieser weggenommen. Anfangs blieben alle Ameisen plötzlich stehen, und zwar genau an der Stelle, wo früher der seitlich verlaufende Faden befestigt war und liefen an dem horizontalen Faden nicht weiter fort. Sie hatten sich also genau die Stelle gemerkt, von wo der seitliche Faden ausgegangen, obwohl dieselbe in keiner Weise bezeichnet war. Erst nachdem sie längere Zeit unruhig vor- und rückwärts gelaufen, versuchten sie am Faden weiter zu kommen und gelangten so an die Wand, wo sie sich zu einem Knäuel versammelten, weil sie von dort aus erst einen Weg suchen mußten. Vielleicht auch, daß die hier mitgetheilte Thatsache durch den Spürsinn der Ameisen sich erklären läßt. Der Hund spürt bekanntlich den Weg, welchen sein Meister genommen hat, bis in große Entfernungen auf, und so besitzt vielleicht die Ameise einen ähnlichen feinen Spürsinn, welcher sie die Wege, die sie einmal gegangen ist, mit Sicherheit wieder finden läßt.

Wie oben bemerkt, wurden die größern Fleischstücke, welche ins Gefäß gelegt wurden, an Ort und Stelle in ziemlich gleich große Brocken zerstückelt, welche ein einzelner Arbeiter wegzutragen vermochte; in ähnlicher Weise wurden auch Gryllen und größere Insekten verarbeitet; todte Fliegen aber, die ins Gefäß gelegt wurden, wurden nicht vertheilt, sondern ganz fortgetragen. Um die Kraft dieser Thierchen kennen zu lernen, band ich mit einem Faden zwei, dann drei und dann vier todte Stubenfliegen zusammen; und selbst diesen Bündel von vier Fliegen schleppten sie zuerst an dem fast senkrecht aufsteigenden Holzstück, an dem der wagrechte Faden befestigt war, in die Höhe, über diesen horizontalen, und dann den senkrechten Faden hinab und trugen ihn bis zum Loche an der Wand. Hier erst wurden die Fliegen zerschnitten, weil das Loch zu klein war, um sie ganz durch dasselbe zu bringen. Dieser Transport der Fliegen über den, durch die Luft gespannten, Faden war äußerst possirlich anzusehen. Eine einzelne Fliege wurde zuweilen nur von zwei Ameisen fortgeschleppt; an den Bündeln von vier Fliegen waren meist sechs bis zwölf Arbeiter beschäftigt. Mehrere hatten mit ihren Zangen vorn angepackt und zogen, rückwärts gehend, am Bündel, die übrigen hatten an der andern Seite angefaßt und schoben, vorwärts gehend, denselben in gerader Richtung vor, wobei sie sich mit ihren Beinen am Faden hielten. Die Fortbewegung ging immer ruckweise; es folgte auf jeden Ruck eine längere oder kürzere Ruhezeit. Dasselbe geschieht bekanntlich auch wenn der Mensch eine große Last fortzuschieben hat; sind mehrere Mann dabei betheiligt, wird immer durch einen Zuruf (Jöhü) bewirkt, daß alle auf einmal angreifen und so die angewandten Kräfte gleichzeitig wirken. Bei den Ameisen war ein ähnliches Zusammenwirken der Kräfte nicht zu verkennen; die hintern stießen zu gleicher Zeit, wenn die vordern zogen, und gleichzeitig ließen sie wieder nach und ruhten einen Moment

lang aus. Durch was für ein Mittel aber diese Uebereinstimmung in ihrer Handlungsweise erzielt wird, war ich nicht im Stande herauszufinden. Das auffallendste dabei war, daß zuweilen alle losließen und eine einzige die ganze Last in der Schwebe erhielt. Hier muß also wieder eine Uebereinstimmung stattgehabt haben, denn nie fiel eine Fliege zu Boden; immer war Eine da, die hielt; würden aber alle zu gleicher Zeit losgelassen haben, hätte die Last natürlich herabfallen müssen. Diese ganze Last wurde allein mit den Zangen gehalten; mit den Beinen klammerten sich die Ameisen an den Faden fest, wobei die eigenthümliche Krümmung des ersten Fußgliedes und die merkwürdige, dieser entsprechende Klammer (man sehe Fig. I., 6. c) wesentlich betheiligt waren. Also eine einzige, so ungemein kleine Ameise vermochte, an einem Faden hangend, vier Fliegen zu halten. Welche ungeheure Muskelkraft setzt dieß in den Zangen und Beinen voraus!*)

Während die Ameisen diese Last fortbewegten, ließen sie sich nicht leicht an der Arbeit stören, während sie sonst schnell entfliehen, wenn sie beunruhigt werden. Hebt man z. B. eine mit Ameisen angefüllte Frucht auf oder schüttelt sie, so eilen dieselben so schnell wie möglich fort. Sie kehren nicht zum Neste zurück, sondern verstecken sich nur in Ritzen oder unter sonst einem näher liegenden Gegenstand; wie aber die Gefahr vorüber, treten sie wieder hervor und begeben sich aufs neue an die Arbeit. Bei solchen Anlässen kann man sich überzeugen, daß sie nicht weithin sehen. Nimmt man einer Ameise einen Bissen, den sie trägt, weg, so wird sie denselben einige Zeit lang suchen, indem sie rasch im Zickzack hin- und herläuft, zeitenweise aber still steht und den Kopf in die Höhe richtet. Hat man ihn in einer Entfernung von einigen Zoll hingelegt, so wird sie nicht in gerader Richtung auf denselben zugehen, was der Fall wäre, wenn sie ihn sehen würde; sie läuft in verschiedenen Richtungen umher und erst wenn sie auf etwa einen Zoll Entfernung gekommen ist, springt sie auf denselben zu, scheint ihn also gesehen zu haben. Untersuchen wir das Auge dieser Ameise, werden wir finden, daß es (wie aber überhaupt bei allen Ameisen) einfacher gebaut ist, als bei den meisten übrigen Insekten und nur aus einer kleinen Zahl von Ocellen besteht. — Um zu sehen, ob die Ameisen über das Wasser wegzukommen suchen, hob ich mehrmals die durch den Faden bewirkte Verbindung zwischen dem Gefäß im Wasser und der Wand auf, so daß die Ameisen, welche im Gefässe sich befanden, ganz abgeschnitten waren. Hatte sich ein Häutchen über das Wasser gebildet (was immer der Fall ist, wenn das Wasser einige Zeit gestanden hat, indem durch den feinen, aus der Luft herabfallenden Staub eine solche dünne Decke über das Wasser entsteht), so suchten sie über dasselbe wegzulaufen; manche Individuen kamen ganz gut darüber weg, indem das Häutchen sie zu tragen vermochte, andere aber brachen durch und ertranken. Nie sah ich aber, daß eine solche Menge ins Wasser stürzte, daß

---

*) Eine Haus-Ameise wiegt (trocken) 1/20 Milligramm; vier Stubenfliegen aber (ebenfalls trocken) 18 8/10 Milligramm; also vermag diese Ameise eine Last zu halten, welche das 376fache ihres eigenen Gewichtes beträgt.

durch die todten Körper eine Brücke gebildet wurde, was von andern Ameisenarten erzählt wird, die auf diese Weise zu den ins Wasser gestellten, mit Nahrungsmitteln gefüllten Gefässen gelangen.

Die Arbeit dieser Thierchen geht Tag und Nacht in gleicher Weise fort; mochte man während des Tages oder in der Nacht oder am Morgen früh nachsehen, man sah immer dieselbe rege Thätigkeit. Sie scheinen daher keine bestimmten Ruhezeiten einzuhalten, wenigstens keine, die an den Wechsel der Tageszeiten gebunden wären. Dasselbe ist auch bei den meisten einheimischen Ameisen der Fall, von denen schon Plinius erzählt, daß sie beim Mondscheine arbeiten. Diese aber halten Winterschlaf. Die Ameisen der warmen Länder, und so auch Madeiras, dagegen nicht. Es kommt daselbst auch eine unserer Arten (**Formica fusca L.**) vor, und auch diese Art ist den ganzen Winter hindurch in Thätigkeit. Unsere Haus-Ameise soll das ganze Jahr hindurch ungefähr gleich häufig vorkommen. Die Männchen und Weibchen erscheinen wahrscheinlich zu Ende Sommers. Von Erstern fand ich nur noch ein einziges Exemplar, während Weibchen bis nach Neujahr in manchen Nestern gefunden wurden. In den meisten freilich nahm ich keine wahr, wohl weil dieselben in tieferen Theilen des Nestes sich aufhielten. Die Weibchen legen winzig kleine, weiße Eier, aus welchen kleine weiße Würmchen hervorgehen; die Puppen liegen frei und sind nicht in Tönnchen eingeschlossen, wie bei unsern gewöhnlichen Ameisen (**Formicen**), welche Puppentönnchen bei uns fälschlich Ameiseneier genannt werden. Soldaten trifft man in den Nestern in verhältnißmäßig größerer Zahl an, als im Freien; sie scheinen daher voraus zu Arbeiten im Neste und Vertheidigung desselben verwendet zu werden, während die Arbeiter alle Nahrungsmittel herbeischaffen und die Brut besorgen. Wenigstens sind sie es, welche die Puppen wegtragen, wenn das Nest gestört wird. Daß die Soldaten indessen auch mit den Arbeitern ausziehen und denselben im Verarbeiten der gefundenen Schätze behülflich sind, wurde früher erwähnt. — Lacordaire (**Introduction à l'Entomologie II. 498**) erzählt von der Zug-Ameise (**Oecodoma cephalotes Latr.**) Brasiliens, daß die Soldaten die Züge begleiten, ohne sich unter das Gros der Armee zu mischen. An die Seiten der Kolonne gestellt, sehe man sie vorwärts marschiren, dann wieder an eine früher eingenommene Stelle zurückkehren, einen Augenblick anhalten, um den Zug vorbeidefiliren zu sehen, hastig hin und her laufen, besonders wenn wo ein Hinderniß eingetreten und ihre Hülfe nöthig sei. Ja sie sollen, wie Lacordaire erzählt, oft auf Pflanzen steigen, die in der Nähe des Zuges sich befinden, an den Rand der Blätter sich stellen und von diesem erhöhten Punkte aus den Zug ihrer Truppen betrachten. — Bei unserer Madeirenser Ameise spielen die Soldaten keine so hervorragende Rolle, indem sie immer mit den Arbeitern in derselben Reihe und Glied fortmarschiren.

Alles was wir in Obigem erzählt haben, gilt nur von Einer Ameisenart, von der **Oecophthora pusilla**. Es gibt aber in heißen Ländern eine ganze Zahl von Arten, welche eine ähnliche Lebensart haben und mit dem Menschen in feindselige Berührung kommen. In Brasilien ist dieß in dem Maaße der Fall, daß die dortigen Einwohner sagen: die Ameisen sind die Königinnen

Brasiliens, weil sie die größte Macht im Lande ausüben. Eine der größten und gefährlichsten Arten, welche über das ganze tropische Amerika, das Festland wie die Inseln (z. B. Cuba, von wo wir sie erhalten haben), verbreitet ist, ist die Zug-Ameise (**Oecodoma cephalotes Latr.**). Das Weibchen ist größer als unsere Hausbiene, der Arbeiter etwa doppelt so groß, als derjenige unserer rothen Wald-Ameise. Sie lebt in sehr zahlreichen Familien in der Erde, in welche sie ihre Wohnungen zuweilen bis zu 9 Fuß Tiefe grabt. Sie zieht in großen geordneten Zügen aus und entblättert auf denselben oft in kurzer Zeit Bäume und Sträucher. Rengger erzählt von der Isau-Ameise (die ich nicht für verschieden halte von der Zug-Ameise*), daß in einer Nacht die vielen Millionen Bewohner einiger Nester ganze Pflanzungen von Manioca, Mais, Bataten, Melonen, Gartengemüsen u. s. w. zu Grunde richten. Nachdem sie die Pflanze, welche sie plündern wollen, hastig erstiegen, setzen sie sich an den Rand des Blattes und schneiden mit ihren Zangen in kurzer Zeit ein Stück von der Größe eines Kreuzers heraus, das sie dann sogleich heimtragen. Fällt, was sehr häufig geschieht, das Stück zu Boden, ehe sie es haben fassen können, so machen sie sich ungesäumt von Neuem an die Arbeit und gehen dem herunter gefallenen Stücke nicht nach. Man hört wohl die Behauptung, daß der Isau diese Stücke mit Vorsatz auf den Boden werfe, um sich und seinen Mitarbeitern die Mühe des Hinuntertragens zu ersparen. Dieß ist aber keineswegs der Fall, denn auch die vom Neste herkommenden Ameisen achten nicht auf diese Blattstücke, mit denen der Boden oft ganz besäet ist, sondern eine jede beißt sich ihr eigenes Stück aus einem Blatte, das noch an der Pflanze hängt. Nach diesen Mittheilungen des genau beobachtenden Rengger sind die frühern Angaben zu berichtigen, daß die Zug-Ameise die Baumblätter an den Stielen durchbeiße und auf die Erde fallen lasse, daß dort ihre Kameraden bereit stehen und die heruntergefallenen Blätter zerschroten und nach Hause tragen. — Die Entblätterung wird oft so schnell bewerkstelligt, daß zuweilen Bäume am Morgen wie Besenreiser aussehen, welche am Abend noch in ihrem ganzen Blätterschmucke dagestanden haben; ja Lund berichtet, daß er gesehen habe, wie ein Baum innerhalb einer Stunde entblättert worden sei. **Dr.** Delacoux erzählt von einer ähnlichen Art, welche in Neuspanien zuweilen in einer Nacht einen Garten seines ganzen Pflanzenschmuckes beraube. Einer seiner Bekannten hatte einen sehr schönen Weinberg angelegt. Nach drei Jahren erschienen die Ameisen und während einer Nacht war er seiner sämmtlichen Blätter beraubt und verwüstet. Die Zug-Ameise hält sich in der Regel im Freien auf, zuweilen aber dringt sie in geordneten Zügen, wie eine große Armee, in die Häuser ein und macht daselbst zunächst Jagd auf die Fliegen, Spinnen, Kakerlacken, und überhaupt alles Ungeziefer. So nützlich auch diese ihre Thätigkeit ist, wird sie doch dabei dem Menschen so lästig, daß dieser nicht selten genöthigt wird, seine Wohnung auf einige Zeit zu verlassen. — Wenn diese Ameisen schwärmen, werden die Weibchen in großen Massen

*) Nach Exemplaren, die ich in der Rengger'schen Sammlung gesehen habe.

gefangen, ihr abgeschnittener Hinterleib in Butter gebraten und für einen Leckerbissen gehalten. Roh genossen ist sein Geschmack, sagt Rengger, demjenigen der Haselnuß ähnlich und wenn man ihn etwas röstet oder mit Syrup dünn begießt, so schmeckt er wie geröstete und überzuckerte Mandeln. Den Menschen greift die Zugameise nicht an, wohl ist dieß aber bei einigen andern amerikanischen Arten der Fall. Dr. Delacoux erzählt von einer kleinen, gelbrothen Art, die durch heftigen Biß, der Entzündung verursacht, den kleinen Kindern sehr gefährlich werde. Sein eigenes, zwanzig Monate altes Kind habe einmal mitten in der Nacht durch heftiges Geschrei ihn aufgeweckt; wie er nachgesehen, sei es von einem Haufen von Ameisen bedeckt gewesen, welche es so heftig gebissen hatten, daß es am Morgen ganz mit Blasen bedeckt war und während 48 Stunden in heftigem Fieber lag. Dieselbe Art sei jungen Hühnchen sehr aufsätzig und in manchen Gegenden sei deßwegen ihre Aufzucht sehr schwierig. Noch gefährlicher sind aber, nach Dr. Delacoux, einige Waldameisen. Im Jahr 1834 wurde, erzählt er, ein junger Mann von angesehener Familie, welcher auf dem Wege von Tampico nach Mexico unter einem Baume ausruhen wollte, von den Ameisen überfallen und vollständig aufgezehrt. Folgenden Tags habe man ein noch mit den Kleidern bedecktes Scelet gefunden. Einen ähnlichen Fall berichtet er vom Jahr 1838; ja er selbst sei einmal fast das Opfer dieser Thiere geworden. In einem Walde bei Tuxpan habe er sich einige Minuten lang an einen Baumstamm angelehnt; auf einmal wurde er so heftig an allen Theilen des Körpers gebissen, daß er der Heftigkeit der Schmerzen erlegen wäre, wenn nicht zwei Jagdgefährten dazu gekommen, ihm sogleich die Kleider ausgezogen und ihn von seinen Feinden befreit hätten. Auch in Paraguay kommt eine Art (Odontomachus) vor, welche, wenn sie erscheint, die dortigen Bewohner in Angst und Schrecken versetzt. Nach Rengger (Reise nach Paraguay, S. 262) erscheint sie plötzlich in großen Schaaren und greift den Menschen, wie die Thiere an; Gryllen, Spinnen, Heuschrecken werden sogleich von ihnen in Stücke zerrissen. Ich habe, sagt Dr. Rengger, Mäuse gesehen, die mit diesen Insecten bedeckt, voll Angst ihr Loch verließen; junge Mäuse, die in ihrem Neste von ihnen aufgezehrt wurden; Eidechsen und sogar Schlangen, die sich vor ihnen flüchteten. Den Menschen überfallen sie im Schlaf und benagen ihn, bis der Schmerz ihn aufweckt. Dr. Rengger sah einen betrunkenen Mulatten, dem, zum Theil während seiner Anwesenheit, diese Thiere die Augenbraunen, sowie die Augenwimpern ganz wegfraßen und zugleich die Haut des Gesichtes bis auf's Blut zernagten. Zwei seiner Kranken wurden im Bett von diesen Thieren überfallen und einer derselben starb bald darauf, zum Theil in Folge des Schreckens.

Im tropischen Africa kommen ebenfalls einige Ameisenarten vor, welche dem Menschen äußerst lästig fallen. Die genauesten Nachrichten haben wir darüber von Hrn. Savage über die Treiber-Ameise (**Anomma arcens Westw.**) erhalten, welche an der Westküste Africa's sich findet. Es ist eine kleine, schwarze Ameise, mit sehr scharfen und spitzigen Zangen, bei welcher die Geschlechtslosen auch in zwei Formen, einer kleinern (dem Arbeiter) und einer größern (dem Soldaten) auftreten. Sie haben keine festen Wohnsitze, suchen aber in flachen Höhlungen unter

Baumwurzeln, überhängenden Felsen u. drgl., wo sie Schatten finden, ihr Unterkommen. Da die senkrechten Sonnenstrahlen ihnen tödtlich sind, ziehen sie nur an trüben Tagen und bei Nacht aus; werden sie von der Sonne bei ihren Arbeiten überrascht, überbauen sie den Pfad mit einem Gewölbe aus Erde, die sie mit ihrem Speichel zusammenkleben. Sonst bilden die Soldaten ein Gewölbe über den Pfad zum Schutze der Arbeiter. Werden zur Regenzeit ihre Wohnungen überschwemmt, bilden sie eine runde Masse, die Brut mit den schwächern nach Innen, die stärkeren nach Außen und schwimmen so umher, bis sie auf's Trockene kommen. Kommt ihnen ein breites Gewässer in den Weg, bilden sie, eine sich an der andern befestigend, eine Kette über das Wasser, über welche die Uebrigen wie über eine Brücke gehen. Dasselbe sagt man auch von der Zugameise. S. Merian erzählt den Vorgang folgenderweise: Die erste setzt sich auf ein Stückchen Holz und beißt sich fest an dasselbe an; eine zweite faßt die erste an, eine dritte in gleicher Weise die zweite u. s. w. In solcher Weise lassen sie sich vom Winde überführen, bis die letzte an der Kette sich auf der andern Seite befindet, und nun passiren sogleich einige Tausend Ameisen über die Brücke. — Die Treiber-Ameise bildet öfter ähnliche Ketten von den Zweigen der Bäume bis zur Erde herab. Ihre Nahrung besteht vorzüglich in Fleisch und sie tödtet große Thiere; selbst die Riesenschlange (**Python natalensis**) ist ihren Anfällen ausgesetzt. Ihren ersten Angriff richtet sie auf die Augen des Thieres, welches sie, wenn es von ihnen überrascht wird, durch ihre ungeheure Zahl überwältigt. Sie dringt häufig bei Nacht in die Häuser ein, wo eine allgemeine Flucht der Ratten, Mäuse, Eidechsen, Schwaben und andern Ungeziefers ihre Ankunft anzeigt, und man ist genöthigt, aus dem Bette ins Freie zu flüchten.

Unter den indischen Ameisenarten wird die **Formica indefessa Sykes** als Hausverwüsterin genannt, von welcher Lieut. Sykes (**Transact of the Entomolog. Soc. of London I. S. 104**) interessante Beobachtungen mitgetheilt hat, von welchen wir besonders Folgendes hervorheben wollen. Ein Tisch, welcher mit Süßigkeiten und Gerichten besetzt war, wurde mit seinem Fuße in ein Gefäß mit Wasser gestellt und das Wasser mit Terpentinöl übergossen, wodurch es den Ameisen unmöglich gemacht ward, an den Tischfuß zu gelangen. Der Tisch stand indessen nahe an der Wand, so daß die größern Ameisen, mit den Hinterbeinen an der Wand sich haltend, mit den Vorderbeinen den Tisch erreichen konnten und so auf denselben kamen. Der Tisch wurde daher weiter weggerückt, nun gingen aber die Ameisen an der Wand um einen Fuß höher hinauf als die Tischhöhe betrug und sprangen von der Wand auf denselben hinüber, wobei sie nie zwischen Tisch und Wand auf den Boden fielen, sondern immer auf den Tisch gelangten.

In Neu-Holland sind es besonders zwei **Eciton**-Arten (**E. gulosum und E. forficatum Latr.**, welche wegen häufigem Vorkommen und heftigem Biß gefürchtet sind. Sie sind ausgezeichnet durch ihre langen und geraden Zangen.

II. Beschreibung der Haus-Ameise.

Oecophthora Heer.

Oberkiefern sehr stark, beim Weibchen und Soldaten mit scharfer Schneide, beim Arbeiter sägeförmig gezahnt. Zungen- und Unterkiefer-Palpen sehr kurz und zweigliedrig; das zweite Glied etwas länger als das erste. Der pergamentartige Stiel der Unterkiefer mit zarter, häutiger, gewimperter Lade.

Fühler beim Männchen siebenzehngliedrig, das erste Glied dicker, aber nicht länger als die zunächst folgenden; beim Weibchen, Arbeiter und Soldaten zwölfgliedrig, mit ziemlich langem Schaft und eilfgliedriger Geissel, deren drei letzte Glieder ein schwach abgesetztes Kölbchen bilden.

Flügel mit drei Cubital- und zwei Discoidalzellen; die mittlere Cubitalzelle gestielt.

Die Vorderschiene beim Weibchen, Arbeiter und Soldaten mit kammförmigem Haken.

Der Hinterbrustrücken mit Dornen. Der Hinterleibsstiel zweigliedrig; das erste Glied keulenförmig.

Die Familie besteht aus Männchen, Weibchen, Arbeitern und großköpfigen Soldaten.

Es gehört diese Gattung zur Gruppe der **Myrmiciden**; von **Myrmica Latr.** weicht sie durch die viel kürzeren zweigliedrigen Palpen, durch die siebenzehngliedrigen männlichen Fühler und das Flügelgeäder gänzlich ab; näher steht sie durch das Letztere der Gattung **Atta**, bei welcher aber die Maxillarpalpe fünfgliedrig und der Hinterbrustkasten dornenlos ist. In den zweigliedrigen Palpen stimmt unsere Gattung mit **Pheidole** und **Typhlopone Westw.** überein; letztere Gattung gehört zur Gruppe der **Poneren** und kann daher nicht in Betracht kommen; erstere ist von Westwood auf eine indische Art, die **Atta providens Sykes** gegründet, von dieser weicht **Oecophthora** aber ab: durch das viel längere erste Fußglied, die vorn schärfer gezahnten Oberkiefern, die unten verwachsene Maxillarlade, durch das spindelförmige zweite Glied der Maxillarpalpe, die viel weniger tief ausgerandete Oberlippe, den anders gebildeten Hinterleibsstiel und die scharfe Trennung der Geschlechtslosen in zwei, in Bildung des Kopfes sehr abweichende Formen.

Oecophthora pusilla H.

Verwandte Arten sind die **Myrmica omnivora L. Latr.**, **Myrmica nana Latr.** und **Atta megacephala F. Latr.**, von welchen die beiden letzteren wohl zur Gattung **Oecophthora** gehören dürften. Die **Myrmica omnivora Latr.** ist über das tropische Amerika verbreitet, tritt aber auch in Aegypten als Landplage auf. In neuerer Zeit hat sie sich auch nach nördlichen Gegenden verbreitet und soll in Casan, wie in London in den Wohnungen großen Schaden an-

richten. Von dieser **M. omnivora** unterscheidet sich unsere Madeirenser-Art (abgesehen von den Gattungsmerkmalen) durch den bedornten Brustkasten und daß die beiden Glieder des Knötchens nicht walzenförmig sind. Mit der **Myrmica nana Latr.** (**Formica pusilla De Geer** aus Südamerika) stimmt sie in der Größe, Färbung und dem bedornten Brustkasten überein, allein bei dieser soll der letztere, wie auch der Kopf, durch viele kleine, erhabene Punkte chagrinirt sein, was nicht auf unsere Art paßt. In der Form und Größe des Kopfes stimmt der Soldat der **Oecophthora** mit der **Atta megacephala Latr.** (von **Iles de France**) überein, allein Latreille hätte sicher die eigenthümliche, nadelrissige Sculptur des Kopfes nicht übersehen, da aber weder die Beschreibung noch Abbildung diese angibt, können wir unsere Art nicht zu dieser ziehen, um so mehr, da gesagt wird, das Weibchen sei nur wenig größer als die Geschlechtslose, während der Unterschied so beträchtlich ist. Von dieser **A. megacephala Latr.** ist die gleinamige Ameise von Losana (**memoria della reale accademia di Torino** B. 37. S. 328) verschieden und die Beschreibung dieser in Piemont in Gärten vorkommenden Art, paßt in allen wesentlichen Punkten auf den Soldaten der Madeirenser-Ameise. Dagegen weicht die Beschreibung des Arbeiters gänzlich ab, indem diesem ein herzförmiger, großer Kopf gegeben wird. Auch müßte es sehr auffallen, wenn Losana nicht bemerkt haben sollte, daß der Kopf des Arbeiters ganz glatt ist und daß Arbeiter und Soldaten in constanten, nicht nur in der Größe, sondern auch Kopfbildung verschiedenen Formen auftreten. —

1. Das Weibchen.

Fig. I., 1. In natürlicher Größe. Fig. I., 2. Zehnmal vergrößert. Fig. I., 3. Von der Seite dargestellt.

Ganze Länge 3 ¼ Linie. Länge des Kopfes ¾ Lin., Breite ebenfalls. Länge des Brustkastens 1 Lin., Breite ¾ Lin. Länge des Hinterleibes 1 ½ Lin., Breite fast 1 Lin. Länge der Oberflügel 3 ¼ Lin., Breite 1 ⅓ Linie.

Der Kopf ist rundlich und von der Breite des Brustkastens, so lang wie breit, am Grunde mit einer sehr leichten Ausrandung. Die Augen sind ziemlich klein und aus wenigen Ocellen gebildet. Die drei Nebenaugen sind sehr deutlich und am Kopfgrunde in ein Dreieck gestellt. Der Kopfschild ist nicht von der Stirn abgesetzt; unmittelbar über dem Munde leicht ausgeschweift; dort am Rande mit einer Punktreihe versehen. Die Fühlerrinnen sind nach vorn etwas konvergirend, sie sind kurz, aber breit und tief, und zwar nach vorn zu sich erweiternd; dort steht die Stirnlamelle, die sonst flach ist, stärker hervor. Die Stirn zwischen den Fühlerrinnen ist ziemlich breit und am Vorderrande mit einem eingedrückten dreieckigen, etwas glatteren Feldchen versehen, das mit einem schwachen Mittelkiel versehen ist. Die ganze Oberseite des Kopfes ist von feinen, parallelen Längstreifen durchzogen, welche fast bis zum Kopfgrunde hinabreichen; in der Partie hinter den Augen sind die Streifen schwächer, unregelmäßiger und zum Theil in Punkte aufgelöst. Die

Oberlippe (Fig, I., 4) ist sehr klein und hängt fast senkrecht zwischen die Oberkiefern herab; sie besteht aus zwei hornartigen Platten, einem sehr kurzen, aber breiten Grundstück und einem zweiten längeren, zugerundeten und vorn leicht ausgerandeten, äußeren Stück. In der Mitte der Ausrandung steht ein kleines Wärzchen. Die Lippe ist mit einer doppelten Reihe von feinen Börstchen besetzt, von denen die Eine innerhalb des Randes, die Andere aber am Rande selbst steht; überdieß stehen zwei längere, stärkere Borsten auf der Mitte der Lippe. – Die Oberkiefern (Fig. I., 5) sind sehr stark und hornartig. Sie sind auswärts verbreitert und beilförmig. Der Vorderrand ist gerade abgestutzt und vorn in einen starken Zahn verlängert; dieser Vorderrand ist mit einer schmalen Hornleiste besetzt, welche oben in einen kurzen, wenig hervorstehenden Zahn auslauft. Diese Leiste, welche, als die eigentliche Schneidekante, den Kiefer bildet, ist sehr scharf, aber ungezahnt. Der äußere Rand der Kiefer ist gerinnt, die Oberfläche dagegen glatt. — Die Unterkiefer ist viel kleiner. Der Stiel (**stipes**) ist pergamentartig und am Grunde verschmälert, oben ausgerandet; dort ist der äußerst kleine, zweigliedrige **palpus** befestigt. Er ist so klein, daß er nicht bis zur Spitze der Lade hinaufreicht. Das erste Glied ist cylindrisch, das zweite etwas länger und spindelförmig in eine feine Spitze auslaufend. Die Lade ragt ziemlich weit über den Stiel hinaus; sie besteht aus einem stielförmigen Grundstück (Fig. **III.**, 5. b^3) und einem größeren, häutigen, sehr zarten, oberen Stück; dieß ist oben zugerundet und hier mit einem Kranz von Haaren versehen, weiter nach unten hört dieser Haarkranz auf und der Rand ist kahl und äußerst zart; hier läuft aber eine, aus äußerst kleinen Härchen gebildete, Haarleiste schief über die Fläche der Lade. Die Zunge ist sehr klein, von der Länge des Stipes der Unterkiefer; am Grunde sehr verschmälert, außen verbreitert und stumpf zugerundet. Die Zungenpalpen sind zweigliedrig und sehr kurz; das erste Glied ist obkonisch; das zweite spindelförmig und etwas länger. Dieses trägt zwei Borsten. Das hornartige Kinn ist leicht ausgeschweift. Die Fühler sind mäßig lang; das erste Glied (der Schaft) reicht etwas über den Kopfrand hinaus und ist auswärts kaum merklich verdickt. Die Geißel ist eilfgliedrig. Das erste Glied derselben ist etwa doppelt so lang als die nächstfolgenden sehr kurzen; diese sind alle von gleicher Dicke. Die drei letzten sind beträchtlich größer, obwol nicht scharf von den übrigen abgesetzt. Sie haben zusammengenommen fast die Länge der 7 vorangehenden. Alle Glieder der Geißel sind mit feinen Härchen besetzt, besonders dicht die drei letzten.

Der Brustkasten ist ziemlich groß. Der **prothorax** ist sehr kurz und von oben nicht wahrnehmbar; an der Seite dagegen tritt die Seitenplatte (Fig. I., 3. a^2) als ein ziemlich breites Stück hervor; der **mesothorax** bildet die Hauptmasse des Brustkastens (Fig. I., 3. b); das **mesonotum** ist etwas größer als der Kopf, oben ziemlich flach, fast kreisrund, nur hinten abgestutzt und hier mit einem Quereindruck und einer Reihe von eingedrückten Punkten versehen. Jederseits steht hier ein kleines, schwarzes Knötchen. Die Oberseite des Mittelrückens ist fast glatt und nur mit einem schwachen Längsstreifen versehen. Das Schildchen (Fig. I., 3. b^2) lehnt sich unmittelbar an den

Mittelrücken an; ist vorn gerade gestutzt, hinten stumpf zugerundet. Die Seitenplatte des mittleren Brustringes ist fast von derselben Größe, wie diejenige des vorderen und nimmt die Hüften der Mittelbeine auf. Des Hinterrückens erstes Stück ist äußerst kurz (Fig. 1., 3. c^1), das zweite Stück (sein **scutellum** Fig. 1., 3. c^2) ist zwar länger, aber auch klein und nach hinten zu stark verschmälert. Auf dem Rücken ist es flach, jederseits von einer hervorstehenden Kante begrenzt, auf welcher ein deutlich hervortretendes, schwarzes Dörnchen steht.

Die Beine sind mäßig lang, mit großen, aber kurzen Hüften, kleinen Schenkelringen und in der Mitte erweiterten Schenkeln. Das Schienbein ist beträchtlich kürzer als der Schenkel. Das vordere Schienbein ist in der Mitte am dicksten; vorn an der innern Seite leicht ausgerundet; dort ist ein beweglicher, verhältnißmäßig großer Haken angebracht, welcher an seiner Innenseite mit einem Hautrande besetzt ist, der mit einer Reihe feiner, gerader Borsten besetzt ist (Fig. I, 6. c), wodurch er ein kammförmiges Aussehen erhält. Die Füße sind lang und äußerst zart und fadenförmig. Das erste Glied ist fast so lang als das Schienbein, die folgenden viere dagegen sehr kurz. Das fünfte ist auswärts verdickt und mit zwei gekrümmten, sehr scharfen Klauen versehen (Fig. I., 7), zwischen welchen ein Hautlappen sitzt. Das erste Fußglied ist bei den vier hintern Beinen gerade, bei den vordern dagegen am Grunde sehr stark gekrümmt, welche Krümmung dem kammförmigen Haken entspricht, welcher eine ähnliche Krümmung hat. Bemerkenswerth ist dabei, daß an den, dem Haken entsprechenden Partien des Fußes, derselbe mit einem dichten, feinen Haarfilz bekleidet ist, während an den übrigen Stellen des Fußes diese Haare länger und weniger dicht gestellt sind.

Die Flügel reichen ziemlich weit über die Hinterleibsspitze hinaus. Die Vorderflügel sind am Grunde stark verschmälert und erreichen ihre größte Breite bei dreiviertel Länge. Sie haben ein deutliches, ziemlich großes Stigma. Die Radialzelle vor demselben ist offen, indem die **vena scapularis** nicht in den Rand ausmündet. Cubital-Zellen sind drei, von ähnlicher Form wie bei den Atten. Die innere Cubital-Zelle ist vieleckig und unregelmäßig; sie schließt sich an das Stigma an; die zweite ist auch geschlossen, fast glockenförmig und gestielt; die Querader, welche sie von der dritten, offenen, großen Cubital-Zelle trennt, steht in Verbindung mit der Querader, welche die innere Cubital-Zelle von der Radialzelle scheidet und vom Stigma ausgeht. Die innere Discoidalzelle ist rhombisch und ziemlich klein; die äußere Discoidalzelle dagegen sehr groß und offen. Die **Area interno-media** ist in zwei Zellen abgetheilt, von denen die äußere offen ist, indem die **Vena interno-media** frei auslauft. — Die Hinterflügel sind beträchtlich kleiner als die vordern und die **Vena scapularis** verbindet sich schon bei $^1/_3$ Flügellänge mit der Randader; die **V. externo-media** theilt sich sehr bald in zwei Gabeläste, von denen der äußere durch ein kleines Queräderchen sich mit der Schulterader verbindet, dann aber gegen die Flügelspitze hinlauft. Die **V. interno-media** ist äußerst kurz und mündet in die **externo-media** ein.

Der Hinterleib besteht aus sechs Segmenten, von denen die zwei ersten einen verhältnißmäßig

langen Stiel bilden. Das erste Segment desselben ist stark hornartig gekrümmt und keulenförmig. An der Insertionsstelle in den Thorax ist es ganz dünn, oben aber verdickt. Dieser dünne Stiel bedingt die große Beweglichkeit des Hinterleibes; richtet er sich senkrecht auf, so schließt er sich so fest an den Metathorax an (cf. Fig. I., 2), daß man von oben nur seinen fast viereckigen Kopf (d. h. das obere Ende) sieht; senkt er sich aber, so entfernt sich sein Kopf um so mehr vom Metathorax je schiefere Lage er annimmt (cf. Fig. I., 3). Richtet sich der Stiel auf, wird der Hinterleib in die Höhe gehoben, im andern Fall wird er sich senken. Das zweite Glied des Knötchens (das zweite Hinterleibsegment) ist viel breiter, aber viel kürzer, schief in das erste eingefügt und von oben gesehen kronenförmig. Jederseits ist es mit einem kleinen Haarbüschel versehen. Der Hinterleibskörper besteht aus vier Segmenten und ist kurz oval, etwas breiter als der Kopf, vorn und hinten stumpf zugerundet. Das erste Segment, oder das dritte des ganzen Hinterleibes, ist das größte und hat dieselbe Länge, wie die folgenden drei zusammengenommen. Es ist glatt; nur auf dem Rücken mit einer schwachen Längslinie und am Hinterrande mit einer Punktreihe und einem Haarkranz versehen; die Oberseite ist ziemlich dicht mit feinen, kurzen Härchen besetzt. Das zweite Segment ist bedeutend kürzer, ganz glatt und kahl; nur am Hinterrande ist ein schmaler Streifen behaart und der Rand selbst mit längern Haaren bewimpert; dieselbe Bildung zeigt das dritte noch kürzere Segment; das vierte tritt nur sehr wenig hervor.

Die Farbe des Thieres ist ein glänzendes Braun. Der Kopf ist kastanienbraun, die vordere Partie heller, gelb-braun, der Rand des Schildes und der Vorderrand der Oberkiefern schwarz. Die Augen schwarz, die Nebenaugen weißlich. Der Mittelrücken ist von selber Farbe wie der Kopf; der Hinterrücken dagegen heller, gelb-braun; die Schienen und Schenkel sind braun, die Füße nnd Fühler hellgelb. Der glänzende Hinterleib ist vorn heller, hinten schwärzlich braun; es ist nemlich der Anfang des ersten Segmentes, zuweilen auch das erste Segment und der vordere Theil des zweiten des Hinterleibkörpers gelb-braun, die hinteren dagegen dunkelbraun oder schwärzlich; das kleine letzte aber wieder heller, gelb-braun. Bei einzelnen Exemplaren ist übrigens der ganze Körper heller braun, als bei der Mehrzahl. Die Flügel sind glashell, weißlich, mit gelblichen Adern.

2. Das Männchen.

Fig. II. zehnmal vergrößert. Wie früher erwähnt, fand ich nur ein einzelnes Exemplar und dasselbe ist mir überdieß auf der Reise zerbrochen, so daß nur Kopf und Brustkasten vollständig erhalten blieben. In der Fig. II., 1 ist der punktirte Theil (der Hinterleib) nur aus der Erinnerung gezeichnet.

Länge des Kopfes ¼ Linie, des Brustkastens ⅝ Linie, Breite desselben ½ Linie.

Es ist viel kleiner als das Weibchen; von der Länge des Soldaten und von kohlschwarzer Farbe; nur die Beine sind hellgelb, an denen indeß die Hüften und Schenkelringe auch schwarz

sind. Der Kopf ist klein und fast kreisrund. Er hat kleine, kaum wahrnehmbare Oberkiefern, dagegen sind die Palpen etwas länger als beim Weibchen. Der Kopf ist glatt und trägt auf der Stirn die genäherten Fühler. Diese sind lang, borstenartig und siebenzehngliedrig. Das erste Glied ist das dickste; das zweite ist von derselben Länge; ebenso die nächsten 7—8 Glieder; von da an werden sie aber allmälig kürzer und schärfer von einander abgesetzt; man kann daher die letzten sieben Glieder viel leichter von einander unterscheiden, als die zehn ersten. Alle Glieder (mit Ausnahme des ersten und letzten) sind zylindrisch und dicht behaart. Der Brustkasten ist bedeutend breiter als der Kopf, vorn stumpf zugerundet; der Hinterrand des Mittelrückens mit einer Reihe länglicher Grübchen; das Schildchen fast dreieckig; der Rand ebenfalls mit eingedrückten Punkten besetzt; der Hinterleib oval. An den Flügeln ist die innere Discoidalzelle größer als beim Weibchen. Die Beine sind zarter gebaut als beim Weibchen. Die Schenkel dünner, die Schienbeine verhältnißmäßig länger (Fig. II., 2). Der Haken an der Vorderschiene (cf. Fig. II., 3) ist anders geformt; er ist gekrümmt und an der Innenseite zwar auch mit einer Borstenreihe versehen, die aber nicht an einem Hautlappen befestiget und nicht kammförmig zusammengestellt sind. Der Fuß ist viel kürzer als beim Weibchen, das erste Glied etwa von der Länge des zweiten und dritten zusammengenommen; zwei, drei und vier von gleicher Länge; das fünfte auswärts verdickt und mit zwei spitzigen Klauen.

3. Der Arbeiter.

Fig. IV. - IV., 1: natürliche Größe; IV., 2; zehnmal vergrößert.

Ganze Länge 1 1/3 Linie; Länge des Kopfes 3/8 Lin., Breite ebenfalls; Länge des Brustkastens 1/2 Lin., des Hinterleibes 1/4 Lin.

Der Kopf ist etwas größer als der Hinterleib. Er ist ganz glänzend glatt und kahl. Die Insertionsstelle des Fühlers ist zwar auch durch eine ziemlich tiefe Furche bezeichnet und der Vorderrand der Stirn ebenfalls mit einem Eindruck versehen; dagegen fehlen die Streifen, die wir beim Weibchen, wie Soldaten auf dem Kopfe wahrnehmen, gänzlich. Die Oberkiefern (Fig. IV. 3) sind verhältnißmäßig länger, aber am Grunde mehr verschmälert, als beim Weibchen und Soldaten und erhalten dadurch eine zierlichere Form; die zwei Zähne an der Spitze sind länger und viel spitziger und der ganze Innenrand ist mit einer Reihe von Zähnchen besetzt, deren Zahl zwischen 10 und 12 variirt. Diese Zähnchen sind sehr regelmäßig gestellt und geben dem Kieferrand ein gesägtes Aussehen. Die Zähne der beiden Kiefern greifen in einander und machen es uns begreiflich, wie diese kleinen Thierchen so bedeutende Lasten mit ihren Kiefern zu halten und tragen vermögen. Die übrigen Mundtheile sind gleich gebaut, wie beim Weibchen. — Die Fühler (Fig. IV., 4) sind verhältnißmäßig viel länger als beim Weibchen und Soldaten; ihr Schaft reicht beträchtlich über den Kopfgrund hinaus; im Uebrigen aber sind sie von derselben Bildung. Die Nebenaugen fehlen.

Der Brustkasten ist sehr schmal. Der Vorderrücken (das Halsband) äußerst fein gekörnt. Der Mittelrücken in der Mitte etwas erweitert; er ist ganz glatt und glänzend; das Schildchen dagegen und der Hinterrücken ist äußerst fein (nur unter dem Mikroskop wahrnehmbar) gekörnt; der letztere jederseits mit einem Dörnchen versehen.

Die Beine sind von gleicher Bildung, wie beim Weibchen, nur viel kleiner (Fig. IV., 5. 7); sie haben äußerst zart gebaute Füße, an welchen indessen scharfe Klauen und zwischen denselben ein Hautlappen zu sehen (Fig. IV., 6). Sie sind fein behaart.

Des Hinterleibsstieles zweites Glied ist verhältnißmäßig länger und schmäler als beim Weibchen; der Hinterleibskörper sehr klein und kurz oval. Das erste Segment reicht etwa bis zur Hälfte des Körpers und ist noch viel größer als das zweite.

Der Kopf bald heller, bald dunkler braun; der Brustkasten, Fühlerschaft, Schenkel und Schienen hell, gelb-braun; Fühlergeissel und Füße hellgelb. Der glänzende Hinterleib kastanienbraun, mit hellerem Grund und Spitze.

4. Der Soldat.

Fig. III., 1: in natürlicher Größe; Fig. III., 2 und 3: zehnmal vergrößert.

Ganze Länge 2 Linien; Länge des Kopfes ¾ Linie, Breite stark ⅝ Lin. Länge des Brustkastens ¾ Lin.; des Hinterleibes ½ Linie, Breite ebenfalls.

Unterscheidet sich vom Arbeiter durch den doppelt so großen, am Grunde ausgerandeten, gestreiften Kopf, die kürzeren, stärkeren Oberkiefern, deren Innenseite nicht gezahnt ist und den etwas größeren Hinterleib.

Der schwach behaarte Kopf ist von auffallender Größe und am Grunde viel tiefer ausgerandet, als derjenige des Weibchens und dadurch fast herzförmig. Eine tiefe Längsfurche durchzieht seine Mitte. Die Fühlerrinnen sind ziemlich tief, besonders an deren vorderen Ende und gegen die Stirn zu durch eine ziemlich stark hervorstehende Kante abgegrenzt. Die vordere Partie der Stirn hat einen ähnlichen, tiefen Eindruck, wie die des Weibchens. Der Clypeus ist sehr kurz und durch eine schwache Linie vom Kopf abgegrenzt. Die Oberseite des Kopfes ist von feinen Längsstreifen durchzogen, wie der des Weibchens; diese Streifen verwischen sich hinter der Mitte des Kopfes, so daß das Hinterhaupt ganz glatt wird. Die Augen sind klein und die Nebenaugen fehlen. Die Mundtheile sind wie beim Weibchen und zwar auch die Oberkiefern, nur daß an der Schneidekante ein paar sehr kleine, stumpfe, mit einer Borste versehene Zähnchen stehen (Fig. III., 4). — Die Fühler sind wie beim Weibchen; der Schaft ist viel kürzer als der Kopf; die drei letzten Glieder (Fig. III. b) deutlich abgesetzt.

Der Brustkasten hat eine ähnliche Bildung, wie beim Arbeiter, nur daß der Mittelrücken in der Mitte viel mehr erweitert ist und jederseits ein kleines, mit einer Borste versehenes Härchen trägt, in welcher Bildung er sich von dem des Weibchens, wie des Arbeiters auszeichnet. Das

Schildchen ist fast viereckig; das hintere Stück des Metanotum jederseits mit einem spitzigen Dörnchen bewaffnet und in der Mitte mit einer Längrinne versehen. Der ganze Brustkasten ist mit einzelnen Härchen bestreut. Die Beine sind größer, als beim Arbeiter; sonst von derselben Bildung.

Der Hinterleib ist viel kleiner als der Kopf. Das erste Glied des Stieles ist in einen mehr hervorstehenden, schuppenförmigen, mit einem Haarbüschel versehenen Höcker vergrößert, als beim Arbeiter; das zweite Glied dagegen ist kürzer und dicker, als bei diesem und nähert sich in der Form demjenigen des Weibchens. Das erste Segment des Hinterleibskörpers ist das größte, das zweite wohl von selber Breite, aber kürzer; das dritte hinten zugerundet; das vierte ist sehr klein und fast in das vorige zurückgezogen. Er ist ganz glatt und glänzend, mit feinen Borsten sparsam bestreut, welche am Hinterrande jedes Segmentes länger und näher zusammengestellt sind.

Der Kopf ist bald heller, bald dunkler braun, auf der Unterseite immer heller als auf der oberen. Der Rand des Clypeus und der Vorderrand der Oberkiefern schwarz; die Fühler und Beine sind hellgelb; der Brustkasten und Hinterleibsstiel etwas heller braun als der Kopf; der Hinterleib am Grund und Spitze von derselben Farbe; das zweite und dritte Segment dagegen schwarzbraun. Zuweilen dehnt sich das Schwarzbraun weiter, auch über den Hinterrand des ersten Segmentes aus; noch häufiger aber tritt es mehr zurück, so daß es nur ein dunkles Band über den Hinterrand des zweiten Segmentes und das dritte Segment bildet.

III. Schlußbetrachtung.

Vergleichen wir diese viererlei Individuen, welche den Ameisenstock von Oecophthora bilden, mit einander, werden wir finden, daß das Männchen gänzlich durch die Bildung des Kopfes von den übrigen abweicht. Weibchen, Soldat und Arbeiter stehen sich in der Bildung der Mundtheile, der Beine und der gleichen Zahl der Hinterleibsringe näher; doch weicht der Arbeiter nicht allein durch seine so viel geringere Größe, sondern auch durch seinen glatten Kopf, sägeförmig gezahnten Oberkiefern, andere Bildung der Brust, die mit dem Flügelmangel zusammenhängt, wie das zweite Glied des Hinterleibsstieles sehr vom Weibchen ab; in der Größe und Oberkieferbildung und gestreiften Kopf bildet der Soldat ein Mittelglied zwischen Weibchen und Arbeiter; anderseits aber weicht er wieder durch seinen so überaus großen, fast herzförmigen Kopf und durch die Form des Mittelrückens von beiden sehr ab und bekommt dadurch eine ganz eigenthümliche Tracht. Diese Formen sind ganz scharf ausgeschieden und unter den unzähligen Stücken, die ich von dieser Ameise gesehen habe, ist mir nie ein Zwischenglied zwischen Arbeiter und Soldat vorgekommen. Bei der

Atta capitata Latr., die ich in großer Menge am Quadalquivier bei Sevilla, wie noch an vielen andern Orten Spaniens beobachtet habe, kommen auch kleinköpfige Arbeiter und großköpfige Soldaten vor; zwischen diesen finden wir aber Uebergangsformen, was bei der **Oecophthora** nie der Fall ist. Daß die Soldaten nicht etwa aus andern Nestern geraubte Knechte sind (welches Verhältniß bekanntlich bei den Amazonen-Ameisen vorkömmt), zeigt ebensowol ihr ganz konstantes Vorkommen im Puppen und vollkommenem Zustand in den Nestern der Oecophthoren, während sie nie allein sich finden, wie die Uebereinstimmung in allen wesentlichen Organen (in Mundtheilen, Fühler und Beinen) mit dem Arbeiter und dem Weibchen. So scharf geschieden, wie bei der **Oecophthora** sind die zwei Formen der Geschlechtslosen anderweitig noch nicht beobachtet worden. Es scheint aber ein ähnliches Verhältniß noch bei vielen Arten südlicher Länder vorzukommen, nur ist dasselbe gewöhnlich nicht richtig aufgefaßt worden. Wir haben oben gesehen, daß bei der Zug- und Treiber-Ameise zwei Formen von Geschlechtslosen gefunden worden und ebenso bei der **Atta capitata Latr.**, die man nicht als Varietäten betrachten darf, sondern als Formen, von denen jede eine besondere, ihr eigenthümliche Stellung im Haushalt der Ameisen erhalten hat. Aber auch bei manchen unserer Ameisen-Arten zeigt eine aufmerksame Betrachtung zwei Formen von Arbeitern, so z. B. bei der **Formica herculeana L.** und **F. pubescens F.**, nur daß die Unterschiede nicht so augenfällig sind, wie bei den oben angeführten Arten. Und dasselbe findet bei den Honigbienen statt, indem in demselben Stocke kleinere und etwas größere Arbeiter vorkommen, von welchen, nach Huber, die ersteren die Brut besorgen, die letzteren aber das Wachs erzeugen.

Gegenwärtig nimmt man allgemein an, daß die geschlechtslosen Individuen, die wir bei allen Insektenarten finden, welche in größeren Familien beisammen leben, nicht zur vollen Entwicklung gekommene Weibchen seien und wurde zu dieser Ansicht vorzüglich durch die Aehnlichkeit der Arbeitsbienen mit den weiblichen (den sogenannten Königinnen) geführt, wie durch den Umstand, daß man aus einigen, mit den Bienen vorgenommenen Manipulationen geschlossen hat, daß sie in manchen Fällen aus Arbeitsbieneneiern Königinnen erziehen können. Wenn nämlich einem weisellosen Stocke mit Eiern versehene Waben aus einem andern Stocke eingesetzt werden, so kann er *zuweilen* aus derselben sich eine neue Königinn brüten; jedoch gelingt dieses keineswegs immer, und ich selbst habe dieses Mittel ein paar Male bei meinen Bienenstöcken ohne allen Erfolg angewendet, was zeigen dürfte, daß eben nicht aus *allen Eiern*, die in Arbeiterzellen liegen, Königinnen erzogen werden können. Bei den Bienen ist allerdings der Arbeiter der Königinn sehr ähnlich, allein bei den Ameisen ist denn doch der Unterschied sehr groß; nicht nur sind hier die Weibchen viel größer und sind geflügelt, sondern haben einen wesentlich verschieden gebauten Brustkasten, so daß es mir rein unbegreiflich vorkommt, wie allein die Ernährungsweise so verschiedenartige Individuen bedingen sollte und es also von den Arbeitern abhangen würde, ob aus einem Ei ein Weibchen oder ein Arbeiter werden soll. Noch schwieriger wird aber die Erklärung durch das Auftreten einer zweiten Form von Geschlechtslosen, die wieder so

sehr vom Weibchen, wie dem Arbeiter abweicht. Hier müßten wir also annehmen, daß die Ameisen ein Mittel besitzen, um aus den einen Eiern Arbeiter, aus den andern aber Soldaten zu erziehen: was uns sehr unwahrscheinlich vorkommt. Wir sind daher wohl genöthigt, die Weibchen, Arbeiter und Soldaten nicht der Erziehungskunst der Ameisen, sondern einer ursprünglichen Verschiedenheit zuzuschreiben und somit anzunehmen, daß nicht allein bei den weiblichen und männlichen Individuen, sondern auch bei den Arbeitern und Soldaten die Verschiedenheit eine angeborne sei. Dafür dürfte auch der Umstand sprechen, daß man schon Zwitter zwischen Arbeiter und Männchen (cf. Entomologische Zeit. 1851. S. 295) gefunden hat, bei welchen die eine Hälfte genau das Männchen, die andere Hälfte den Arbeiter darstellt, ganz ähnlich den Insektenzwittern zwischen Weibchen und Männchen. Wären die Geschlechtslosen unausgebildete Weibchen, könnten wir nicht solche Zwitter erhalten, wohl müßten aber öfter Uebergangsformen zwischen Geschlechtslosen und Weibchen vorkommen, was indessen nicht der Fall ist. Ich weiß wohl, daß gegen diese Ansicht eingewendet werden kann, daß in der Thierwelt aus der Mutter nur zweierlei konstant verschiedene Individuen (die Männchen und Weibchen) hervorgehen, auf welche alle übrigen Abweichungen zurückgeführt werden können. Allein es darf hier an den Generationswechsel erinnert werden, welcher bis in die Klasse der Insekten hinaufreicht (bei den Blattläusen und der Psychidengattung **Talaeporia**) und daß bei diesem ebenfalls zunächst aus der Mutter Individuen hervorkommen, welche von den Geschlechtigen ganz verschieden sind (die sogenannten Ammen). Mit diesen sind die geschlechtlosen Ameisen zu vergleichen, von denen sie indessen wieder dadurch abweichen, daß sie niemals neue Individuen hervorzubringen vermögen.

Erklärung der Tafel.

Sie stellt die vier verschiedenen Formen der **Oecophthora pusilla** dar.

Fig. I. Das Weibchen. 1. In natürlicher Größe. 2. Zehnmal vergrößert. 3. Die Seitenansicht. a^1, Das Pronotum. a^2. Die Seitenplatte der Vorderbrust. b^1. Der Mittelrücken. b^2. Das Schildchen. b^3. Die Seitenplatte der Mittelbrust. c^1. Des Hinterrückens erste Partie. c^2. Desselben hintere Partie mit dem Dörnchen. d. Das erste Glied des Hinterleibsstieles. e. Das zweite Glied desselben. 4. Oberlippe. 5. Oberkiefer. 6. Vorderbein. b. Schiene. c. Der kammförmige Haken. d. Fußglieder. 7. Fußklauen.

Fig. II. Das Männchen. 1. Zehnmal vergrößert. 2. Vorderschiene mit Fuß. 3. Sein Haken noch mehr vergrößert.

Fig. III. Der Soldat. 1. Natürliche Größe. 2. Zehnmal vergrößert. 3. Seitenansicht, in der Stellung, wie er ein Stück Fleisch zerschrotet. 4. Oberkiefer. 5. Die übrigen Mundtheile. a. Das Kinn. b. Die Unterkiefer. b^1. Der Stipes. b^2. Der Palpus. b^3. Die Lade. c^1. Die Zunge. c^2. Die Zungenpalpe. 6. Die vier letzten Fühlerglieder.

Fig. IV. Der Arbeiter. 1. Natürliche Größe. 2. Zehnmal vergrößert. 3. Die Oberkiefer 4. Der Fühler. 5. Das Vorderbein. 6. Das Klauenglied desselben. 7. Das Mittelbein.

NATURAL HIST

SITUATIONSPLAN

DES

Botanischen Gartens

in Zürich

1853

An

die Zürcherische Jugend

auf das Jahr 1853.

Von

der Naturforschenden Gesellschaft.

LV. Stück.

Der botanische Garten zu Zürich.

Im Mittelalter waren mit den Klostergärten gewöhnlich kleine Anlagen verbunden, in welchen Heilpflanzen angebaut wurden. Der Bauplan des Klosters St. Gallen vom Jahr 820 zeigt uns neben dem Krankenhaus und der Wohnung des Arztes einen solchen Garten (**Herbularius** im Plane genannt), in welchem in 16 Beeten Lilien, Salbei, Münzen, römischer Kümmel, Rauten, Rosmarin, **Foenum graecum**, Schwertlilien, Liebstöckel, Fenchel, Saturei und Rosen kultiviert werden sollten. Aus diesen, rein für medicinische Zwecke bestimmten Anstalten, entwickelten sich die botanischen Gärten, die aber erst entstehen konnten, als man die Pflanzenwelt auch wissenschaftlich zu erforschen anfieng. Schon im klassischen Alterthume finden wir zwar die ersten Keime einer wissenschaftlichen Betrachtung der Natur, doch lagen diese während des ganzen Mittelalters in wenigen Manuscripten vergraben. Erst zur Zeit der Reformation wurden sie aus dem Schutte, in dem sie während vielen Jahrhunderten versunken waren, wieder hervorgezogen und bildeten ein geistiges Ferment, das auch auf diesem Gebiete neues Leben erzeugte. Zu den Männern, welche die Naturwissenschaften aus dem langen Schlafe wieder aufweckten, gehört voraus Konrad Geßner (geb. 26. März 1516), welcher unstreitig unter den Reformatoren der Naturwissenschaft die erste Stelle einnimmt. Ausgerüstet mit einer staunenswerthen Kenntniß der griechischen und römischen Literatur, brachte er das, was die Klassiker über die Pflanzen und Thiere ausgemittelt, zur Kenntniß seiner Zeitgenossen, hat aber zugleich mit bewunderungswerthem Fleiße auch selbst aus dem ewig frischen Quell der Natur geschöpft. Schon als Knabe

hat er den Garten seines Groß-Oheims (des Kaplan Joh. Frick) selbst besorgt und sich mit allen Pflanzen desselben bekannt gemacht*), als Jüngling — von Lausanne aus (wohin er in seinem 21sten Jahre als Professor der griechischen Sprache berufen wurde), das Waadtland und Wallis bereist und die botanischen Schätze dieser Gegenden gesammelt, wie später, in Gesellschaft von Rauwolf, von Monpellier aus, wo er Medicin studierte, die des südlichen Frankreich. Nach Zürich (im J. 1541) zurückgekehrt, machte er, trotz seiner sehr bedrängten Vermögensumstände, Reisen nach Oberitalien und in unsere Alpen und legte einen Garten an, in welchen er die dort gesammelten Pflanzen versetzte, unterhielt ferner Zeichner und Holzschneider und ließ über 1000 Abbildungen**) von Pflanzen fertigen, welche seinem großen botanischen Werke beigegeben werden sollten.

In seinem Werke über die deutschen Gärten***), in welchem die verschiedenartigsten Gartenanlagen vom Gemüsegarten an bis zu den Prunkgärten und Parks der Fürsten und Reichen geschildert werden, werden zum ersten Mal die botanischen Gärten in ihrer wahren Bedeutung aufgefaßt, von den andern Gärten unterschieden, und als solche Anstalten bezeichnet, in welchen nicht allein Arzneipflanzen, sondern auch andere, vorzüglich seltene Gewächse, wegen der Betrachtung und Bewunderung der Natur angebaut werden.

Welch' hohen Werth Geßner auf diese Gärten legte, sehen wir aus seinem Schreiben an die Obrigkeit, worin er sie dringend um Anlegung eines solchen bat. Da er nicht voraussetzen konnte, daß Burgermeister und Räthe zu wissenschaftlichen Zwecken eine solche Anlage gründen werden, hebt er besonders hervor, wie ein solcher Garten „zu Ehr und Lust der Stadt dienen würde, daß man auch fremde Leute darein führen könnte und jeder unser gnädigen Herren, welcher da wollte, zu jeder Zeit darin spazieren und sich belustigen möchte. Er würde darin den gnädigen Herrn allerlei Bäume und Gewächs insonders fremde und die sonst nicht wohl anzubauen, lustig und fruchtbar zweygen und pflanzen lassen. Solche öffentlichen Gärten dienen nicht allein zur Lust und Zierd, sondern auch zu Nutz und Wohlkommen der Kranken, daß man zu jeder Zeit etliche Stücke von Früchten, Kräuter, Samen, Blumen und Wurzeln, die sonst nicht wohl mögen fortkommen, als an solchen wohlgelegenen Orten, gut und frisch möge haben." Wir sehen, daß diese Anstalt, deren Besorgung dem jeweiligen Stadtarzt übertragen werden sollte, einen botanischen und medicinischen Garten darstellen sollte. — Seine Bitte wurde zwar nicht gewährt, allein seine eigenen Gärten und die seiner Freunde Peter Hafner

---

*) Siehe die Vorrede zum Catalogus plantarum. Tigur. 1542. S. 1 und 2.

**) In seinem Nachlasse (cf. Histor. plantar. I. 53) fanden sich gegen 1600 Abbildungen, von welchen circa 500 ihm von Freunden zugesandt waren.

***) Horti Germaniae 1560.

(Petrus Figulus) und J. Jakob Klauser mußten ihm diese Lücke füllen. Seinen kleinen Garten, den er bald nach seiner Rückkehr nach Zürich sich angelegt hatte, hatte er zwar aus Armuth wieder verkaufen müßen, als er aber im J. 1558 durch Uebertragung einer Chorherrnstelle in eine günstigere, äußere Lage versetzt wurde, unterhielt er zwei Gärten, von welchen der eine ohne Zweifel bei seiner Wohnung an der Kirchgasse (im rothen Adler) lag *). Sein vorhin genanntes Werk über die deutschen Gärten enthält ein vollständiges Verzeichniß der Pflanzen dieser Gärten, welches uns ein interessantes Bild von der Pflanzenkultur sowohl, als dem Zustand der Pflanzenkenntniß damaliger Zeit giebt. Wir erblicken in diesen ältesten botanischen Gärten Zürichs von interessanteren Gewächsen: die Tabackspflanze **), die in jener Zeit aus Amerika eingeführt worden war; außer den gewöhnlichen weißen und rothen Rosen auch die Damaszener Rose, welche etwa 30 Jahre vorher zuerst nach Spanien gekommen war, und die er aus dem Fuggerschen Garten zu Augsburg erhielt; gefüllte Veilchen und violettes Sinngrün, die er zuerst von Lausanne nach Zürich gebracht hatte, kleine und große indianische Nelken (Tagetes patula und erecta L.), die beim Heereszuge Carl V nach Tunis zuerst nach Europa kamen und die daher auch Tunis-Blumen genannt wurden. Daneben finden sich Narcissen und Lilien, Gichtrosen und Mohnarten (doch nur ungefüllte), Winterviolen (Hesperis), Balsaminen und verschiedenfarbige Nelken, nebst blauen, gelben und weißen Eisenhüten. Auch die gefüllten Akeleien und Calthen, die Aurikeln und Maienrisle hatte schon Geßner in seinem

---

*) In einem Briefe an Obrecht (Epist. med. III. 115) vom März 1560 erzählt er ihm, daß er in diesem Jahr einen neuen, großen Garten angelegt habe, und ladet ihn ein nach Zürich zu kommen, um ihn zu sehen. Freilich seien das weniger günstige Klima, seine verschiedenartigen Beschäftigungen, die Kränklichkeit seiner Frau und so manches Andere ihm hinderlich.

**) Geßner hatte nur die Nicotiana rustica L. (S. Historia plantarum II S. 8); von Nic. Tabaccum L. aber erhielt er die Blüthen von Aretius und ein Blatt von seinem Freunde Occo von Augsburg und stellte damit (1565) die ersten Rauchversuche in Zürich an. Er legte nemlich, da er gelesen, daß die Eingebornen Amerikas den Rauch dieser Blätter einsaugen, Stücke des zerriebenen Blattes auf glühende Kohlen und zog durch einen darüber gehaltenen Trichter den Rauch in Mund und Nase auf. Er bemerkt, daß er eine wunderbare Kraft habe eine Art Schwindel und Berauschung zu bewirken. Dasselbe sei der Fall, wenn man das Blatt zerkaue, er sei davon wie berauscht worden und habe einen Schwindel bekommen, wie wenn man zu Schiff einen Fluß hinabfahre. S. Epist. med. II S. 79 b. und III. S. 113 b. Der französische Gesandte Johannes Nicot hatte 1560 die ersten Taback-Samen an die Königin Katharina von Medicis nach Frankreich geschickt. — Die Tulpe hatte Geßner noch nicht in seinem Garten; Occo aber hatte ihm (1565) Zwiebeln aus dem Fuggerschen Garten versprochen (cf. Epist. med. II. 80). Geßner hatte sie zuerst 1559 im Garten des J. H. Herwart in Augsburg gesehen und in einer besondern Abhandlung (de Tulipa Turcarum) beschrieben und abgebildet. Sie war damals von Constantinopel nach Augsburg gekommen. Sie trägt jetzt Geßners Namen (Tulipa Gessneriana L).

Garten, wie auch er schon den Jasmin und den Schneeball als besonders schöne Pflanzen anempfiehlt. Die weißen und blauen gefüllten Leberblümli (**Anemone hepatica L.**) erhielt er von Calceolari aus Verona, die Christwurz aber vom Comersee. Vom Zwetschgenbaum, der damals aus Ungarn in unsere Gegenden kam, hat er zwar nur ein kleines Bäumchen, ein größeres aber ein anderer Bürger, wie denn auch vom Pfirsich eine Sorte mit größern Früchten aus Italien angelangt war. Von seinem Freunde Dalechamp in Lyon hatte er erfahren, daß ein Maure Cataloniens eine neue Wurzel in Kultur gebracht habe; er erhält einige Stücke und zieht sie in seinem Garten. Es ist dieß die erste spanische **Scorzonera** (Schwarzwurz), die nach Zürich kam, wo sie jetzt vielfach als Gemüsepflanze kultiviert wird.

Mit besonderer Liebhaberei pflegte K. Geßner in seinem Garten die Pflanzen der Alpen, die zu besteigen immer seine höchste Lust war. „Schon die Anstrengung der Reise", sagt er in seinem Werke über die Milchwirthschaft *), „ein von allen Sorgen der Berufsgeschäfte freier Geist, ist ein großer Gewinn. Dazu kommt die reine Bergluft, die uns überall umströmt und deren Einathmen eben so erfrischend als belebend ist. Der Sinn des Gesichts wird durch die mannigfaltigste Abwechslung erheitert und genährt. In der Nähe Pflanzen, die durch den lebhaften Farbenschmuck und die zartesten Bildungen sich auszeichnen, in der Ferne die wunderbaren Gestalten der Berge, die spiegelnde Fläche der Seen, der schlängelnde Lauf der Flüsse, die reichen, wohlangebauten, mit Städten, Dörfern, Weilern geschmückten Ebenen, oder die mit Hirtenwohnungen übersäeten, mit weidenden Herden belebten, grasreichen Alpen. Das Ohr vernimmt bald den anmuthigen Gesang der Vögel und bald erfüllt uns gerade die tiefe, durch keinen noch so leisen Laut unterbrochene Stille mit heiligem Schauer. Ueberall umduften uns Wohlgerüche, denn selbst die Pflanzen, welche im tieferen Thale keinen Geruch haben, hauchen auf Alpenhöhen zarte, gewürzhafte Düfte aus und in dieser reinen Luft ist auch jeder Sinnengenuß reiner, feiner und edler. Das kalte Wasser erfrischt den ganzen Körper, die balsamische Milch stärkt und erfreut und der durch die Anstrengung des Bergsteigens erregte Hunger macht das einfache Mahl in der Hütte des Alpenhirten zur Götterspeise."

Von diesen Alpenreisen brachte er eine Menge lebender Pflanzen mit, die er in seinen Garten versetzte, ließ aber auch durch Studierende, die er in die Alpen und bis in den Tessin sandte, sich Pflanzen kommen und überdieß übermachten ihm seine Freunde: der Stadtpfarrer Fabricius in Chur, Benedikt Marti (genannt Aretius) von Bern, der Reformator des Kantons Glarus Fridolin Brunner, der Apotheker Caspar Collin von Sitten u. a. m. seltene Gewächse aus den Alpen. Er beschwert sich zwar, daß sie sehr schwer aufzuziehen seien und leicht wieder ausgehen, doch finden wir 50 Arten, als in seinem Garten wachsend,

*) Wir geben diese Stelle in der Uebersetzung Hannhardt's in seiner Biographie K. Geßners. S. 94.

verzeichnet, und dabei mancherlei Bemerkungen über ihre Kultur, die um so interessanter sind, da niemand voran dieselbe versucht hatte. Wie sein Garten an der Kirchgasse der erste botanische Garten in der Schweiz war, so war seine Alpenpflanzen-Anlage die erste Europas *).

Gewächshäuser und Treibbeeten kannte man damals noch nicht, doch hatte er, als er Chorherr geworden, ein großes Zimmer zu einem Museum einrichten lassen. Es war dieß mit 15 Fensterscheiben **) geschmückt, in welchen in schönsten Glasmalereien Meer- und Süßwasserfische dargestellt waren, und enthielt nicht allein seine Sammlung von Pflanzen- und Thierbildern, sondern auch seine Herbarien und eine Zahl von Topfpflanzen. Neben der Thüre stand die indianische Feige (Opuntia Ficus-indica), welche nicht lange voran erst aus Amerika nach Europa gekommen war; aber auch die Aloe und Myrte ***), die er von Calceolari erhalten, ein Lorbeer- und ein Oleander (Rhododaphne G.), den ihm Curio in Basel geschenkt hatte, wie

---

*) Wir geben hier das Verzeichniß dieser Alpenpflanzen, das theils aus dem Werk über die deutschen Gärten, theils seiner Historia plantarum zusammengetragen ist. Die Namen, unter denen sie bei Geßner vorkommen, sind in Klammern eingeschlossen. Die richtige Deutung mancher Arten ist schwierig, und es mußten einige ausgelassen werden, weil mir dieselbe nicht gelungen ist.

Dentaria polyphylla L. (Saxifraga montana G.). Potentilla aurea L. (Pentaphyllum G.). P. caulescens L. (Pentaphyllum petraeum G.). Saxifraga rotundifolia L. (Sanicula alpina G.); Saxif. caesia L. (Sedum minimum G.); Saxif. muscoides Wulf. (Moschatella alpina G.); Saxif. cuneifolia L. (Cotyledon mas. G.); Saxif. excavata Kunze (Cotyledon femina. Histor. plantar. p.); Saxif. stellaris L. (Sedulum alpinum quartum G.); Saxif. aizoides L. (die gelbe Form als Sedulum montanum femina, die orangefarbene als mas.); Saxif. aizoon L. (Aizoum serratum G.); Saxif. Cotyledon L.; Saxif. oppositifolia L. (schöne blaue Bergblümli Hist. plant. 26). Sempervivum tectorum L. (Semperv. vulgare G.). Draba aizoides L. (Sedulum parvum G.). Gentiana lutea L. (G. major G.); G. bavarica L. (Gent. alpina minima G.); G. acaulis L. Crocus vernus L. (C. montanus G.). Meum mutellina L. (Mutellina G.). Linaria alpina Dec. (Linaria G. Hort. germ. p. 265). Artemisia mutellina L. (Absinthium alpinum G.). Achillea moschata L. (Iva G.). Senecio Doronicum L. (Doronicum G.); cordifolius L. Arnica montana (Caltha alpina G.). u. A. scorpioides L. (Doronicum G.). Centaurea montana L. Eryngium alpinum L. (Edler Distel G.). Valeriana celtica L. Delphinium intermedium. Aconitum Anthora, Lycoctonum u. Napellus L. Trollius europaeus L. Convallaria verticillata L. (Polygonatum erectum G.). Ranunculus alpestris und aconitifolius L. (R. chamoeplatanus G.). Rhododendron ferrugineum L. (Ledum alpinum G. Hühnerlaub. Alprose). Viola heterophylla (Viola fruticosa G. vom Mt. Baldo). Nigritella angustifolia Rich. (Satyrium basilicum alpinum G.). Allium victorale L. Rumex alpinus L. (Lapathum rotundum G.). Alchemilla alpina L. (Argentaria petraea G.). Primula auricula, viscosa Vill. farinosa L. (Arthritica G.). Imperatoria Ostruthium L. Lonicera alpigena L. (Chamaecerus G.); L. nigra L. (Periclymenum alpinum nigrum G.); L coerulea L.

**) Vgl. Geßners Brief an Obrecht, Epist. med. II. 115. und an Kentmann S. 315.

***) Orangen- und Citronenbäume hatte zwar Geßner nicht, wohl aber sein Freund der Statt-

Levcojen (schon damals Straßburger Nägeli genannt), und Tausendschönchen, sind da aufgestellt. Welchen Werth er auf solche seltene Pflanzen legte, zeigt die Sendung eines eigenen Boten an seinen Freund, den Apotheker Franz Calceolari *) nach Verona, um Pflanzen von ihm zu holen, und welche Freude ihm diese Sammlungen gewährten, beweist der Umstand, daß er in der letzten Nacht, als er das Herannahen des Todes fühlte, in seinem Museum ein Bett aufschlagen und sich dahin führen ließ, um so, umgeben von seinen Naturschätzen, denen er seine schönsten Lebensgenüsse verdankte, den Tod zu erwarten.

Die reichen Pflanzenschätze, welche Geßner in Zürich versammelt hatte, giengen nach seinem frühen (am 13. Dec 1565 erfolgten) Tode bald wieder verloren, nicht einmal seine kostbare Sammlung von Pflanzenbildern und Beschreibungen, die er für sein Werk während vielen Jahren zusammengebracht, und für die er noch auf seinem Todbette zu sorgen bemüht war, wurde der Stadt erhalten, da man diese Gegenstände nicht zu würdigen verstand **). K. Geßner war ein hellleuchtender Stern am naturhistorischen Himmel Zürichs, der damals über ganz Europa seine Strahlen verbreitete; wie er auslosch, trat hier für längere Zeit wieder Nacht ein. Im folgenden Jahrhundert finden wir zwar in Zürich wieder drei Männer in dieser Richtung thätig, Dr. Johannes von Muralt (geb. 1645 gest. 1733) und besonders die Brüder Joh. Jakob und Johannes Scheuchzer (ersterer geb. 1672 gest. 1733, letzterer geb. 1684 gest. 1738), von welchen J. Jak. Scheuchzer an Umfang naturhistorischen Wissens K. Geßner nahe kam. Allein es wurde kein Versuch gemacht, einen Garten in K. Geßners

---

halter Funk, welcher solche in 15 Jahren aus Samen bis zu einer Höhe von 5 Ellen gezogen hatte und zeitweise von ihnen Früchte erhielt (cf. **Hort. germ. p. 254.**) Geßner übermachte einige dieser Früchte dem Antistes Bullinger mit einem niedlichen lateinischen Gedichte, das in den von Wolf herausgegebenen Briefen Geßners abgedruckt ist.

*) Vgl. **Hort. Germ. S. 288.** Calceolari legte den ersten botanischen Garten in Verona an und beschrieb die Pflanzen des Monte Baldo. Ihm ist die jetzt so allbekannte Gattung **Calceolaria** gewidmet.

) Sie kamen um 150 fl. an Camerarius nach Nürnberg und wurden erst 200 Jahre nach Geßners Tod von dem Erlanger Professor Schmiedel herausgegeben. Hätte Geßner dieß Werk, welchem er die letzten Jahre seines Lebens fast ausschließlich gewidmet hatte, nach dem trefflichen Plane, den er dazu entworfen, selbst vollenden können, würde er der größte Beförderer der Pflanzenkenntniß seiner Zeit geworden sein. Seine Bilder übertreffen weit die seiner Zeitgenossen, und zeichnen sich namentlich durch beigegebene Analysen der Früchte und Blumen aus, seine Beschreibungen und mannigfachen Notizen liest man auch jetzt noch mit Interesse. Und doch waren dieß nur Materialien, aus welchen er seine **Historia plantarum bearbeiten wollte. Daraus erklärt sich uns zum Theil die Unbestimmtheit mancher seiner Namen und daß so oft Pflanzen derselben Gattung unter verschiedenen Gattungsnamen angeführt werden, denn Geßner kannte den Gattungsbegriff und es gehört gerade zu seinen größten Verdiensten um die Wissenschaft, daß er solche Gattungsnamen einzuführen suchte. Wäre

Sinn *) zu gründen. Dieß geschah erst durch Scheuchzers Nachfolger Johannes Geßner. Es war eine der ersten Aufgaben der durch ihn im J. 1746 gestifteten naturforschenden Gesellschaft, einen botanischen Garten ins Leben zu rufen.

Um die Mittel dazu zu erhalten wurde 1748 eine Geld-Lotterie veranstaltet, und freiwillige Beiträge bei den Mitgliedern gesammelt, wodurch das Unternehmen in kurzer Zeit ökonomisch gesichert war. Im September 1748 wurde ein 22,400 Quadratfuß haltendes Grundstück bei der Rahnischen Färberei (jetzt Hrn. Zeller in der Walche gehörig) auf mehrere Jahre gepachtet und eine botanische Kommission bestellt, welche unter der umsichtigen Leitung des Stifters der Gesellschaft dasselbe in einen botanischen Garten verwandelte. Die krautartigen Pflanzen wurden nach dem Systeme Linné's geordnet, die Bäume und Sträucher aber in besonderen Gruppen gepflanzt. Ein Gartenhaus war dazu bestimmt, die Topfpflanzen über den Winter aufzunehmen. Die ersten Aussaaten wurden mit Sämereien gemacht, welche der berühmte Naturforscher J. Georg Gmelin von seinen Reisen aus Sibirien mitgebracht und seinem Freunde Geßner gesandt hatte; aber auch der Gartendirektor Gleditsch **) in Berlin, wie viele Gartenbesitzer von Zürich unterstützten die junge Anstalt durch Uebersendung von seltenen Pflanzen, so daß er nach kurzer Zeit zum botanischen Unterricht und zu Vorweisungen in der Gesellschaft benutzt werden konnte und sich zahlreichen Besuchs erfreute, obwohl dieser nur gegen jährliche Erlegung eines Ducaten gestattet war.

Die Anstalt bestand in dieser Form 12 Jahre lang. Schon im J. 1756 wird aber geklagt, daß der Gesellschaft das Local zu Ueberwinterung der Topfpflanzen aus nichtigen Gründen entzogen worden sei, so daß sie genöthigt war dieselben über den Winter bei Mitgliedern der Gesellschaft unterzubringen. Die Gesellschaft machte große Anstrengungen, wenigstens die Freilandpflanzen zu erhalten, mußte aber im Herbst 1760, nachdem sie kurz vorher für Verschönerung der Gartenanlagen noch beträchtliche Kosten gehabt, mit Zurücklassung der gepflanzten Fruchtbäume, Reblauben, Wasserleitungen u. s. w. den Garten räumen, da Rahn die Erneuerung des Lehenstraktates mit der Zunft zur Wage (der das Gut gehörte) benutzte, um sich

das Werk zu seinen Lebzeiten herausgekommen, würden jetzt viele Pflanzen andere und zwar die von Geßner ihnen gegebenen Namen tragen.

*) Privatgärten gab es indessen damals, die sich durch Pflanzenreichthum ausgezeichnet haben müssen. In den Archiven der naturforschenden Gesellschaft findet sich eine ausgebreitete Correspondenz des Dr. J. Heinrich Lavater von den Jahren 1701 — 1709 mit Hotton in Leyden, C. Commelyn in Amsterdam, Viali in Padua, Triomfetti in Bologna, Volkamer in Nürnberg, Vaillant in Paris u. a. m., mit welchen er Samen und Pflanzen ausgetauscht hat.

**) Die zu seiner Zeit entdeckte und ihm gewidmete Gleditschia triacantha L. blühte im botanischen Garten zuerst 1785. Jetzt ist sie bekanntlich häufig bei uns in Gärten.

seinen Verpflichtungen gegen die Gesellschaft zu entziehen. Der Garten wurde Martini 1760 geräumt und die Pflanzen bei einigen Mitgliedern vorläufig untergebracht.

Die Gesellschaft ließ sich durch diese unangenehmen Erfahrungen, die sie machen mußte, nicht entmuthigen. Der Jahresbeitrag von 200 fl., welcher für den Unterhalt des Gartens bestimmt war, wurde bei Seite gelegt, um daraus die Unkosten einer neuen Anlage zu decken.

Im J. 1766 gelang es den Bemühungen des Archiater H. Kaspar Hirzel, die Obrigkeit zu veranlassen, das Landhaus zum Schimmel in Wiedikon, nebst dem dazu gehörigen Ausgelände zu Errichtung eines Lazarethes anzukaufen und letzteres der Gesellschaft zu einem botanischen und ökonomischen Garten leheuweise zu überlassen. Zugleich durfte das unterste Stockwerk des Hauses, wie Keller und Waschhaus, zu Aufbewahrung von Sämereien und Ueberwinterung der Pflanzen benutzt werden.

Mit großer Freude gieng die Gesellschaft im Frühling 1767 an die Anlegung und Errichtung des neuen Gartens, wobei sich namentlich Dr. Johannes Scheuchzer und Dr. Joh. Georg Locher aufs eifrigste bethätigten. Ein beträchtlicher Theil des 5 Jucharten haltenden Geländes wurde für den Garten bestimmt und in Beete abgetheilt. Die vom frühern Garten herstammenden, und bei einigen Mitgliedern untergebrachten Pflanzen wurden in die neue Anlage gebracht und durch Geschenke vermehrt, und sämmtliche perennirende Freilandpflanzen wieder nach Linné's System angeordnet, die Bäume aber in den westlichen Theil des Gartens in den Rasen gesetzt. Gegen Ende des Jahres waren schon über 500 ausdauernde Kräuter und Stauden vorhanden, und in den nächstfolgenden Jahren wurden durch Tausch und Geschenke so viele Samen erhalten, daß jeden Frühling gegen 2000 Arten ausgesät werden konnten. Schon damals waren es im Auslande lebende Zürcher, welche durch Uebersendung von Geschenken ihre Anhänglichkeit an die Heimath beurkundeten; so sandte Chirurgus Waser Sämereien aus Batavia, Pfarrer Brunner solche aus Moskau, welche Dr. Güldenstädt auf seinen Reisen gesammelt, der Wundarzt H. Werndli aus Berbice in Surinam.

Bis zum Jahr 1780 bestand kein Gewächshaus; es konnten daher nur wenige Pflanzen warmer Zonen gehalten werden, da diese bei einzelnen Mitgliedern der Gesellschaft überwintert werden mußten. Mit der Erbauung eines Gewächshauses, welches nach dem Muster desjenigen des Senkenbergischen Gartens zu Frankfurt, im Jahr 1781 – 82 errichtet wurde, wurde die Möglichkeit zu weiterer Ausdehnung der Anstalt gegeben. Das Ansehen derselben wurde dadurch auch im Ausland bedeutend gehoben, wofür der vermehrte Verkehr mit den angesehensten Instituten und den berühmtesten Botanikern jener Zeit zeugt. Jedoch trat nach einiger Zeit ein Rückschritt ein, wohl weil es an thätigen jüngeren Kräften fehlte, welche sich der Anstalt annahmen. Zwar waren zu Ende der achtziger Jahre drei junge Naturforscher von deutschen Hochschulen heimgekehrt, nemlich Dr. J. Jak. Römer 1786, Dr. Salomon Schinz 1787 und Dr. Paul Usteri 1788, welche den Amtmann Dr. Scheuchzer, der die Direktion des

Gartens besorgte, unterstützten. Doch erst als 1794 dem Letzteren die Direktion übertragen wurde, nahm der Garten einen neuen Aufschwung. Durch seinen unermüdlichen Eifer wurden dem Garten eine Menge neuer Pflanzen zugeführt und 1795 eine besondere Anlage für Alpenpflanzen gebildet, welche dem Garten einen eigentlichen Schmuck verlieh. Usteri wurde in seinen Bemühungen, die Anstalt zu heben, aufs eifrigste von seinen Freunden unterstützt und es ist rührend zu sehen, wie er in seinem Jahresberichte vom Jahr 1796 eines derselben, des eben so hoffnungsvollen als liebenswürdigen Jünglings Kaspar von Muralt, in den Worten gedenkt: „Es ist dem Berichterstatter ein schmerzliches Gefühl, der Gesellschaft nur getäuschte Hoffnungen darbringen zu können, indem er sie an den Tod eines jungen Mannes erinnert, der ihm im vorigen Frühling zum ersten Male die thätigste Unterstützung leistete, und den er heute nicht nur als einen vortrefflichen Gehülfen, sondern auch als einen eifrigen und gründlichen Naturforscher und Botaniker, der den botanischen Garten zweckmäßig und nützlich benutzte, anzukündigen hoffte."

Die großen politischen Bewegungen, welche damals unser Vaterland ergriffen hatten, mußten auch auf unsere friedliche Anstalt Einfluß ausüben. Usteri wurde 1797 in den Senat nach Bern berufen und der Anstalt entzogen. Dr. Römer, dem ihre Besorgung übertragen worden, widmete sich ihr zwar mit großem Geschick, allein im Herbst 1799 wurde sie durch die in Wiedikon gelagerten Kosaken entsetzlich verwüstet. Sie zerbrachen die Hecken und Treibbeeten und verwendeten sie als Feuerung, zertrümmerten die Fenster und nahmen die Blumentöpfe zu Kochgeschirren, der Garten aber diente den Pferden zur Weide. Auf sie folgten die Franzosen, von welchen die aus Blei gegossene Büste K. Geßners, welche 1777 aufgestellt worden war, entwendet wurde.

Wie das Kriegsvolk sich verlaufen hatte, wurde der Garten mit vereinten Kräften wieder hergestellt, so daß er nach wenigen Jahren zu früher niegesehener Blüthe sich erhob. Durch Beiträge der Regierung und des Stadtrathes wurde die Gesellschaft in Stand gesetzt, das Gewächshaus und die Treibbeeten wieder herzustellen und durch zweckmäßigere Einrichtung derselben so viel Raum gewonnen, daß die doppelte Zahl von Pflanzen überwintert werden konnte. Während der Garten im Jahr 1801 erst 1500 Pflanzen zählte, waren im Jahr 1805 schon über 3000 und im folgenden Jahre gegen 4000 vorhanden, so daß damals der Garten die erste Stelle unter den botanischen Gärten der Schweiz einnahm und sich auch im Auslande eines guten Namens zu erfreuen hatte, der durch Römers ausgebreitete Korrespondenz mit den berühmtesten Botanikern seiner Zeit noch wesentlich gehoben wurde. Ungünstige Jahrgänge, so die von 1813, 1816 und 1817 und schädliche Naturereignisse (so 1817 ein Hagelschlag, der an 400 Scheiben zertrümmerte) wirkten in der Folge sehr nachtheilig auf die Anstalt, um so mehr, da Römer durch seine Körperbeschwerden verhindert wurde, derselben die frühere Sorge und Pflege angedeihen zu lassen.

Im Jahr 1819 gieng die Direktion, nach Römers Tod, an Leonhard Schultheß im Lindengarten über, durch welchen die Anlagen umgearbeitet, die Gewächse umgepflanzt und neu angeordnet, wie auch das Gewächshaus 1820 und 1821 mit neuen Fenstern und besserer Heizeinrichtung versehen wurde. Die von den Franzosen entwendete Büste K. Geßners wurde durch eine neue ersetzt und durch eine passende Einfassung umgeben. Auch die Pflanzensammlung erhielt durch auswärtige Botaniker, wie einheimische Freunde der Pflanzenkultur wesentlichen Zuwachs, so von Pfleger Schultheß die Zwergpalme und die **Testudinaria elephantipes**, welche jetzt noch dem botanischen Garten zur Zierde gereichen. Im Jahr 1823 war die Zahl der Pflanzenarten auf 4100, im Jahr 1825 auf 5000 Arten gestiegen, unter welchen viele seltene exotische Pflanzen sich auszeichneten. Die Kultur der Freilandpflanzen war indessen des schlechten, sandigen Bodens wegen immer mit großen Schwierigkeiten verbunden und in dem sehr kalten Winter von 1829 auf 1830 giengen viele derselben gänzlich zu Grunde. Schon Römer hatte über den unfruchtbaren Boden geklagt und in seinem Jahresberichte vom Jahr 1797 sagt er: „so lange nicht ernsthafte Maßregeln zu Verbesserung des Terrains in den Gartenbeeten getroffen werden, darf man auch nichts erwarten im freien Lande als leere Nummernstöcke und solche Pflanzen, welche nur auf Steppen gedeihen können!" In der That starben die Pflanzen, welche bessern Boden erfordern, bald aus und wurden durch solche verdrängt, welche mit schlechterm vorlieb nehmen können, so daß, wenn nicht fortwährend nachgesehen und neue nachgepflanzt wurden, einzelne Arten ganze Beete erfüllten und unter all' den verschiedenen Namen erschienen, für welche das Beet ursprünglich bestimmt war.

Während dieses ganzen Zeitraums wurde der Garten zu wissenschaftlichen Studien, zu Vorweisungen in der Gesellschaft und besonders zum Unterrichte in der medizinischen Anstalt benutzt. Als im Jahr 1833 der Staat eine Hochschule gründete, übergab die Gesellschaft den Garten, wie alle übrigen Sammlungen demselben gegen eine sehr mäßige Entschädigung, da es von nun an in der Aufgabe der Staatsbehörden liegen mußte, der neu errichteten Anstalt die zu ihrer Existenz und Fortbildung nothwendigen Mittel zu verschaffen. Am 13. Mai 1834 wurde die Uebereinkunft geschlossen, im gleichen Jahre aber vom Regierungsrath der Beschluß gefaßt, den Garten auf das Schanzengebiet um das Bollwerk zur Katze zu verlegen, da der sandige, unfruchtbare Boden, der Mangel an Wasser, wie die Entfernung von der Stadt dieß höchst wünschbar machen mußten. Ueberdieß war das Gewächshaus in so baufälligem Zustande, daß dieses jedenfalls hätte neu gebaut werden müssen.

Werfen wir, ehe wir aus dem alten Garten scheiden, nochmals einen Rückblick auf denselben, wie er zur Zeit der Uebernahme von Seite des Staates bestand!

Neben dem Eingang in den Garten lag das Gewächshaus, welches in ein Kalt- und ein Warmhaus abgetheilt, etwa 3000 Pflanzen fassen konnte. Unter denselben zeichneten sich besonders ein hoher **Cereus peruvianus L.**, prächtige Exemplare von **Magnolia grandiflora L.**, eine

große Zwergpalme und Elephantenfußpflanze, aus. Mitten durch den Garten lief ein breiter Weg, zu dessen Seiten sich die botanischen Beete ausbreiteten, in welchen die perennirenden Kräuter nach dem Linné'schen System aufgestellt waren. Zur Seite boten einige Lauben kühlenden Schatten, während auf der westlichen Seite eine Baumgruppe, die aus schönen Nadelhölzern bestand, den Hintergrund bildete. Zu einem Hauptschmuck des Gartens diente ein mächtiger Tulpenbaum, einer der ältesten und schönsten unsers Kantons.

Neben diesem botanischen Garten befand sich ein Stück Land, welches in früheren Zeiten zu landwirthschaftlichen Versuchen benutzt wurde. Zur Zeit als die naturforschende Gesellschaft eine besondere landwirthschaftliche Abtheilung besaß, welche einen großen Einfluß auf Verbesserung der landwirthschaftlichen Verhältnisse unsers Kantons ausübte, wurden hier eine Menge Versuche über Klee- und Kartoffelbau u. s. w. angestellt, um deren Einführung und Verbreitung die Gesellschaft sich mit dem wichtigsten Erfolge bemüht hat. Während so dieser Theil des Gartens dem Nützlichen diente, so der andere der Wissenschaft. Er lieferte den Lehrern an den wissenschaftlichen Anstalten und namentlich an dem medicinischen Institute das Material zum Unterricht und diente überdieß den Gesellschaftern zur Belehrung und Erholung, welche nicht selten in corpore sich in den Garten begaben und, wie der Jahresbericht von 1796 sagt, in ächt peripatetischem Unterricht hohen Genuß fanden. Aber auch auf die Gärten übte diese Anstalt einen fühlbaren Einfluß aus, indem von da aus schönblühende Pflanzen in denselben sich verbreiteten. So kamen 1808 die Dahlien, von welchen Alex. v. Humboldt zwei Jahre vorher die ersten Samen aus Mexico nach Deutschland gebracht hatte, zuerst in den botanischen Garten, von wo sie sich dann schnell durch alle unsere Anlagen verbreitet haben. So sehen wir, daß diese Anstalt, wenn auch in bescheidenem, kleinem Maßstabe, so doch nach den Mitteln, die ihr zu Gebote standen, in höchst anerkennungswerther Weise ihren Zweck erfüllte und von der Gesellschaft während 76 Jahren durch alle Wechsel der Zeiten erhalten wurde. Sie giebt ein schönes Zeugniß von der Thätigkeit unserer Gesellschaft, wie der Uneigennützigkeit der Männer, welche die Anstalt geleitet haben *).

Mit Ende Juni 1834 wurde der Garten förmlich dem Staate übergeben. Vom Erziehungsrath wurde eine neue botanische Kommission, unter dem Präsidium des Regierungsraths Hegetschweiler, bestellt **) und dem Prof. Heer die Direktion des Gartens übertragen. Da

---

*) Johannes Geßner war Präsident der botanischen Kommission bis zu seinem Tode 1790. Die Leitung der Anstalt besorgten von 1772 bis 1787 H. Georg Locher und Dr. H. K. Hirzel, von 1787 bis 1794 Amtmann Scheuchzer; 1794 bis 1797 Dr. Paul Usteri; 1797 (mit einiger Unterbrechung, während welcher Dr. Sal. Schinz dem Garten vorstand) bis 1819 Dr. J. J. Römer; 1819 bis 1833 L. Schultheß im Lindengarten.

**) Hegetschweilers gewichtiger Verwendung haben wir es vornemlich zu verdanken, daß die Anstalt auf ein so wohl gelegenes Lokal verlegt wurde. „Lebhaft schwebt mir noch vor, sagt der

die Kommission sich bald von der Unzweckmäßigkeit und Unzulänglichkeit der bisherigen Oertlichkeit der Anstalt überzeugte, nahm sie in Folge dessen im Herbste desselben Jahres eine sorgfältige Prüfung verschiedener Lokalitäten vor, welche sich zur Anlegung eines neuen Gartens zu eignen schienen. Sie trug beim Regierungsrathe darauf an, denselben auf das Land um das Bollwerk zur Katze herum zu verlegen, was von der Behörde unter dem 27. December 1834 beschlossen wurde. Die botanische Kommission ließ daher im folgenden Jahre Pläne zur Nivellirung des Terrains und zum Bau eines Gewächshauses ausarbeiten, wobei sie sich aber, aus finanziellen Rücksichten, auf das Allernothwendigste beschränken mußte. Als aber im Frühling 1836 eine Zahl von Privaten eine bedeutende Summe zur Anlegung des neuen Gartens zusammenlegte und die Stadt Zürich eine Summe von 50,000 Franken a. W. zur Gründung dieses Institutes bestimmte, konnten die Pläne zur Umwandlung der Festungswerke in eine Gartenanlage, wie die der Bauten auch den ästhetischen Anforderungen, denen eine öffentliche Anlage genügen soll, angepaßt werden.

Im Spätherbst 1836 wurden die Erdarbeiten begonnen, die Brüstungen der Wälle abgetragen und die Terassen geebnet; ein hoher Wall längs der Thalgasse zur Ausfüllung einer Einbucht des Schanzengrabens verwendet und so eine größere Fläche am Südabhang des Hügels gewonnen; im Frühling und Sommer 1837 wurde das Land nach einem von Hrn. Theodor Fröbel (welcher unterdessen zum Obergärtner erwählt worden war) entworfenen Plane in einen Garten umgewandelt und im Herbst 1837 und Frühling 1838 bepflanzt.

Die botanische Kommission leitete die Idee, in dem Garten ein Institut herzustellen, welches den wissenschaftlichen Anstalten das Material für den Unterricht in der Pflanzenkunde darbieten, welches zu Versuchen über Kulturpflanzen und Kulturmethoden, zu Hebung des Garten- und Landbaues Gelegenheit geben und überdieß als öffentliche Anlage dem Publikum Genuß und Freude gewähren und in ihm den Sinn für Naturbetrachtung beleben sollte. Zu Kulturversuchen hoffte die Kommission das Land an der nördlichen Seite des Hügels bis zur ehemaligen Sihlporte hinab zu erhalten, daher sie wiederholt (auch noch in späteren Jahren) sich lebhaft für Gewinnung dieses Stück Landes verwendet hat. Da sie aber ihren Zweck nicht erreichte, mußte der Plan einen landwirthschaftlichen Garten mit dem botanischen zu verbinden, aufgegeben werden. Zu Erreichung der beiden andern genannten Zwecke wurde der Garten theils mit Gewächsen bepflanzt, welche dem Studium der Pflanzenkunde dienen sollten, theils

---

Verfasser der Vorrede zu Hegetschweilers Flora (S. 20), wie seine Augen vor Freuden glänzten, als wir im Herbst 1834 von der Spitze des Hügels herab, die Wälle und Schanzen überblickend, im Geiste dieses einförmige, wellige Gelände in einen blüthenreichen, duftenden Garten umwandelten." Vom Herbst 1839 bis 1844 war Präsident der botanischen Kommission Hr. Regierungsrath Ed. Sulzer, von da bis 1847 Hr. Prof. Mousson und von da bis jetzt Hr. Regierungsrathspräsident Dr. Zehnder.

aber mit schönblühenden Pflanzen, mit Gesträuchen und Bäumen, die zu Gruppen vereinigt wurden. Der breite Hauptweg, welcher durch den Garten führt, wurde zu beiden Seiten mit einer Reihe von Blumenbeeten eingefaßt, welche die botanischen Beete theilweise maskieren sollten. Es wurde diese Vermischung der zu botanischen und zu ästhetischen Zwecken bestimmten Theile des Gartens gewählt, weil so die für den Spaziergänger bestimmten Hauptwege durch alle Theile des Gartens geführt, ihm also mehr Spielraum gegeben, ferner dadurch dem Publikum der ganze Formenreichthum desselben vorgeführt werden konnte. In der Folge zeigte sich indessen diese Methode der Bepflanzung als unzweckmäßig, die Baum- und Gebüschgruppen hinderten das Aufkommen der Pflanzen in den nahe liegenden botanischen Beeten*) und die Vertheilung der zur Ausschmückung des Gartens bestimmten Blumenbeete über den ganzen Garten erschwerte sehr ihre Kultur. Es wurde daher im vorigen Jahre eine gänzliche Umwandlung vorgenommen. Der westliche und nördliche Theil der untern Terasse ist nun allein für den botanischen Unterricht bestimmt. Die Blumenbeete wurden aus demselben entfernt, der Weg zu Gewinnung von mehr Land viel schmäler gemacht und die ganze Anlage beim Aus- und Eingange durch eine Gebüschgruppe von den übrigen Anlagen abgegrenzt. Treten wir von dem Gewächshaus her in diese Anlage ein, so haben wir auf der linken Seite zunächst eine Reihe von Beeten, welche der Kultur der einjährigen, für den Unterricht bestimmten Pflanzen dienen, auf welche die perennirenden Kräuter (die sogenannten Stauden) folgen, die nach dem natürlichen Systeme **) angeordnet sind.

Die ganze vordere Seite des Gartens und ebenso die zweite Terasse wurde in Anlagen umgewandelt, in welchen auf grünen Rasenplätzen die Gebüsch- und Pflanzengruppen vertheilt wurden. Dieser Theil des Gartens hat dadurch ungemein gewonnen und bietet nun ein äußerst freundliches Bild dar.

Auf der Nordseite der zweiten Terasse wurde schon 1837 eine Anlage zu Aufnahme von Alpenpflanzen gebildet, in welcher die Steine, welche da angebracht sind, nicht etwa, wie manche lächerlicher Weise dieß aufgefaßt haben, die Alpenfelsen darstellen, sondern lediglich dazu dienen sollen, den Alpenpflanzen theils eine geeignete Unterlage zu geben, theils für sie passende Beete zu bilden. Diese Alpenanlage wurde in den letztern Jahren fortwährend vergrößert und auch auf die nordwestliche Seite hinübergeführt, wo sie im nächsten Jahre über den ganzen untern Theil des Walles sich ausbreiten wird. Es befinden sich gegenwärtig etwa 750 Arten von Pflanzen, von denen 330 Arten aus unsern Bergen und Alpen stammen, die übrigen aber in den östreichischen, griechischen und asiatischen Gebirgen oder im hohen Norden

---

*) Es war dieß um so mehr der Fall, da der Boden des Gartens sehr mager und sehr schwer kulturfähig zu machen ist.

**) Nach Endlichers Genera plantarum.

zu Hause sind, in dieser Anlage, die zu den eigenthümlichsten und reichhaltigsten Bestandtheilen unserer Anstalt gehört, da kein anderer botanischer Garten diese Gewächse in solcher Vollständigkeit besitzt.

Für die Bäume und Sträucher (von denen der Garten gegenwärtig etwa 800 Arten besitzt) wurden vorzüglich die Abhänge des Gartens benutzt, welche nun großentheils mit solchen bepflanzt sind und so die an sich dürren, unfruchtbaren Wälle im Sommer mit Grün überkleiden. Um aber den Garten von der Umgebung scharf abzugrenzen und seine Anlage als ein zusammenhängendes Ganzes vor das Auge treten zu lassen, wurde er mit einer Einfassung von Bäumen umgeben, welche auf der vordern Hauptseite des Gartens, welcher die größte Fülle und Rundung gegeben werden sollte, zu größeren Laubmassen sich vereinigen, die in schönen Wellenlinien den Garten nach Süden abgrenzen. Aber auch die Hauptwege wurden an einigen Stellen mit Bäumen und Gebüschen eingefaßt, so namentlich der Weg, welcher auf die Höhe des Hügels führt. Dieser von Alters her mit hohen Ulmen und Ahornen geschmückte Platz wurde durch Vermittlung des Hrn. Escher-Zollikofer von dem Erben des bei uns unter dem Namen Van Meters bekannten Engländers, Hrn. Mather, mit einer sehr soliden und geschmackvollen Einfassung umgeben und mit Ruhebänken versehen, von welchen aus man in aller Gemüthlichkeit die wundervolle Aussicht, die sich uns hier nach allen Seiten hin darbietet, genießen kann.

Zu Bewässerung des Gartens wurde ein Uebereinkommen mit den Besitzern des Wasserthurms getroffen und von dort aus direkt eine Wasserleitung in den Garten gezogen und mit zwei Bassins in Verbindung gesetzt, von denen das eine auf dem Rasenplatz vor dem Gewächshaus, das andere bei der Alpenanlage angebracht wurde. Allein die Konstruktion der Teiche war fehlerhaft, und überdieß lieferte der Wasserthurm, auch während des Sommers, zum großen Schaden des Gartens oft lange Zeit kein Wasser, so daß diese Wasserbecken, zum großen Verdruß der dabei Betheiligten, fast immer einen sehr vernachläßigten Anblick gewährten, bis im vorigen Jahre das der untern Terasse durch Ausmauern des Grundes und Ueberziehung mit einer Asphaltlage nun vollkommen hergestellt wurde und im vorigen Jahre zur Kultur von seltenen Wasserpflanzen verwendet werden konnte, so daß wenigstens diesem Uebelstande jetzt abgeholfen ist.

Wir sehen daher, daß die Anlagen des Gartens fortwährend in allen ihren Theilen verbessert und erweitert worden sind. Dasselbe gilt von den Gewächshäusern. Zu dem großen Gewächshaus, mit welchem eine Gärtnerwohnung und Hörsaal verbunden werden sollte, wurden im Herbste 1836 die von Hrn. Architekt Wegmann entworfenen Pläne genehmigt und der Bau im Frühling 1837 begonnen. Das Haus, welches eine südliche Lage mit 20° östlicher Abweichung *) erhielt, bekam eine Länge von 125 Fuß 5 Zoll, von welcher die beiden Glas-

*) Diese Lage wurde durch Terrain-Verhältnisse geboten. Bei rein südlicher Lage wäre ein

häuser 72′ 2″ einnehmen. Es erhielten diese eine Tiefe von 19′ 5″ und im Licht eine Höhe von 20′ 8″. Die vordern Glaswände wurden senkrecht gestellt, von welchen in dem üblichen Winkel von 122° die schiefen Fenster nach oben gehen. Das Haus wurde in zwei Abtheilungen, in ein Warmhaus (zu 32′ 5″ Länge) und in ein Kalthaus (zu 40′ Länge) abgetheilt, welche durch eine Glaswand getrennt wurden. Die Mitte des Warmhauses nimmt ein von Steinen eingefaßtes Beet ein, die des Kalthauses eine große Stellage, rings um die Fenster und Wände aber verlaufen die Gestelle und hoch oben an der Rückwand eine Gallerie, welche zur Aufstellung von Pflanzen, wie zum Aufziehen der Deckladen bestimmt ist. Beide Häuser werden durch Warmwasserheizung erwärmt, welche sich als sehr zweckmäßig herausgestellt hat.

Die beiden Seiten dieses Pflanzenhauses wurden durch Flügelgebäude begrenzt, von denen das westliche zur Gärtnerwohnung, das östliche zum Hörsaal, Zimmer für Sammlungen und Gehilfenstuben bestimmt wurde. Der Bau dieses Hauses wurde vom Mai 1837 bis zum Juni 1838 ausgeführt, so daß mit Ende dieses Monats die Pflanzen aus dem alten Garten in dasselbe übergesiedelt werden konnten. Zu der nicht unbeträchtlichen Zahl von Pflanzen, die dieser lieferte, waren noch viele durch Eintausch, Ankauf und Geschenke gekommen, so daß der Garten im Jahr 1839 etwa 3000 Topfpflanzen besaß. Das größte Geschenk erhielt er durch Graf Portales in Neuchâtel, der eine Zahl prachtvoller Pflanzen, die er wegen ihrer Größe in seinem Gewächshaus nicht mehr unterbringen konnte, unserm Garten überließ.

Die beiden kleinen Gewächshäuser neben dem Wohngebäude wurden 1840 aufgeführt und namentlich zur Nachzucht von jungen Pflanzen bestimmt. In der Folge mehrte sich der Pflanzenreichthum des Gartens dermaßen, daß die Räumlichkeiten zur Unterbringung der Gewächse nicht mehr zureichten, um so mehr, da auch der Pflanzenhandel des Gartens einen immer größern Aufschwung nahm. Es wurde daher im Jahr 1844 ein neues sehr zweckmäßig eingerichtetes Haus auf der zweiten Terasse am Südabhang des Hügels gebaut und demselben 1850 ein Kalthaus beigefügt.

So hatte der Garten nun 4 Gewächshäuser mit 7 gesonderten Abtheilungen erhalten, in welchen die Pflanzen der verschiedenen Klimate aufgestellt werden konnten. Alle diese Räumlichkeiten waren aber so eingerichtet, daß möglichst viele Pflanzen in denselben untergebracht und ihren Bedürfnissen gemäß kultivirt werden konnten. Noch fehlte aber immer ein Haus, in welchem die eigenthümlichsten Tropenpflanzen, die Baumfarren, dann kleinere Palmen und Sagobäume, Pisangs, Bambusen, tropische Wasserpflanzen u. s. w. zweckmäßig untergebracht und

---

Theil des Hauses auf verfüllten Boden (so weit reichte früher der Schanzengraben) zu stehen gekommen und zudem wäre dadurch durch die sehr schiefe Stellung zum Wall die Symetrie der Anlage gestört worden. Ueberdieß war wegen des wohlthätigen Einflusses der Morgensonne diese Lage der rein südlichen vorzuziehen.

dem Publikum, zu schönen Gruppen vereinigt, vorgeführt werden konnten. Diese Lücke wurde in diesem Jahre durch den Bau eines neuen Hauses ausgefüllt, welches an der Südwestseite der zweiten Terasse aufgeführt worden ist. Es wird dieses Glashaus, welches bei 40 Fuß Durchmesser in der Mitte eine Höhe von 18 Fuß hat, zum Schmucke des ganzen Gartens dienen und als stets geöffnetes Schauhaus dem Publikum immer die interessantesten blühenden Gewächse vorführen. Allerdings ist dieß Haus zu Aufnahme von höhern Tropenbäumen nicht geeignet, allein wir dürfen dabei nie vergessen, daß der Garten nicht über große Mittel zu gebieten hat und haben uns darüber zu freuen, daß die Erträgnisse des Pflanzenhandels der Anstalt gestatten, aus eigenen Mitteln solche Bauten auszuführen und dadurch sie allmälig immer mehr den steigenden Bedürfnissen anzupassen. Denn nur die Beihülfe des Pflanzenhandels, der mit der Anstalt verbunden ist, und dessen Ertrag zum Unterhalt und Fortbildung der Anstalt verwendet wird, macht es möglich, sie in solch' blühendem Zustand zu erhalten.

So sehen wir, daß der neue Garten in allen seinen Bestandtheilen seit seiner Gründung in erfreulicher Weise fortgeschritten ist und jetzt, schon seiner äußern Einrichtung nach, die erste Stelle unter den botanischen Gärten der Schweiz einnimmt. In noch höherem Maße ist dieß der Fall in Betreff seiner Pflanzenschätze. Im Jahr 1842, als die Besorgung desselben dem jetzigen Obergärtner Hrn. Regel übergeben wurde, besaß er 976 Arten Topfpflanzen in 3570 Exemplaren, und 2070 Arten ausdauernder Freilandgewächse; gegenwärtig aber schließen seine Gewächshäuser etwa 3500 Arten (ohne die äußerst zahlreichen Spielarten) in circa 40,000 Exemplaren ein. Im freien Lande werden etwa 4000 Arten kultivirt, so daß die Gesammtsumme der im Garten sich vorfindlichen Arten sich auf circa 7500 beläuft, wozu noch etwa 2600 Varietäten kommen. Darunter befinden sich eine Menge der interessantesten und seltensten Pflanzen. Der Kenner wird diese in den gedruckten Katalogen des Gartens finden. Doch möchten wir auf einige derselben noch besonders aufmerksam machen und wollen zu diesem Zwecke einen Gang durch den Garten unternehmen.

Jetzt freilich ist draußen nicht viel zu sehen, kahl und traurig stehen die Bäume und Sträucher da und auch auf den Beeten und Rasen ist das grüne Pflanzenkleid verschwunden. Gehen wir aber in die Gewächshäuser, treten uns die Kinder jener glücklichen südlichen Zonen, die keinen Winter kennen, in ihrer vollen, frischen Belaubung entgegen. Unter diesen wollen wir daher für einige Zeit des Winters vergessen und zunächst in dem großen Kalthaus nach denselben uns umsehen. Wir finden hier Pflanzen der temperirten Zonen, der Mittelmeerländer, des Kap und Neuhollands, wie der temperirten Theile Amerikas oder die doch den Winter in diesen im freien Lande aushalten. Orangen-, Citronen- und Lorbeerbäume füllen mit Cypressen den Hintergrund des Hauses, während die große, dicht mit Pflanzen besetzte Mittelgruppe von bemerkenswerthen Pflanzen: die südeuropäische Fächerpalme, Erdbeerbäume, den Johannisbrodt- und Oelbaum, den Vinhatico (Persea indica) uud rothblüthige Daturen enthält. Die Fenster

schmücken chinesische Primeln, neben welchen die steifblättrigen Succulenten (**Mesembryanthemen** und Aloen), und verschiedene Arten von Sarsaparillen (**Smilax sarsaparilla L., pseudochina L., mauritanica Poir.**) stehen.

Das große Warmhaus daneben beherbergt tropische Bäume und Sträucher, von welchen der Kautschuckbaum (**Ficus elastica Roxb.**), der Pimentbaum (**Myrtus Pimenta L.**), die schönen Brexien von Madagaskar und die fast immer mit niedlichen Blüthen geschmückten **Abutilon**-Arten das Auge fesseln. Nicht weniger interessant sind die prächtigen Araucarien (**A. Cuningbami Ait. und brasiliensis Lamb.**), die reiche Sammlung von Cacteen *), unter denen ein **Cereus peruvianus L.** bis unter das Dach hinaufreicht, die steifen, fleischigen Wolfsmilcharten und Stapelien Afrikas und der Canarien, die Melonenbäume (**Carica**) und der für die Tropenwelt so wichtige Yams (**Dioscorea alata L.**), welche theils in der Mittelgruppe, theils längs der Fenster vertheilt sind, an deren Pfosten sich Passionsreben (**Passiflora quadrangularis L.**) und **Ipomoeen** bis zur Decke hinaufschlingen und dort fast ununterbrochen ihre prächtigen Blüthen treiben.

Begeben wir uns zu den kleinen Gewächshäusern neben der Gärtnerwohnung, werden wir in dem am Walle stehenden Camellienhaus eine reiche Sammlung von Camellien finden, welche indessen, wie die Azaleen, die vielen Alpenrosen (unter welchen sich sechszehn neuerdings im Sikkim-Himmalaya entdeckte Arten befinden), erst im März ihre herrlichen Blüthen entfalten werden, während der Theestrauch (**Thea-chinensis L.**) schon seit dem November da in Blüthe steht. Von übrigen Pflanzen dürfte der japanische Aenisbaum (**Illicium Anisetum und religiosum**) und der Kampferbaum der nähern Betrachtung werth sein.

Wir werfen nur einen flüchtigen Blick auf das kleine, daneben stehende Warmhaus, das ganz für die Nachzucht, die Vermehrung und Veredlung feinerer Pflanzen eingerichtet ist und begeben uns auf die zweite Terasse, um uns auch in dem dortigen Gewächshause umzusehen. Von der Ostseite gelangen wir zunächst in das Orchideenhaus. Es umfaßt dieß die Pflanzen, welche die höchste Temperatur und eine immer mit Dünsten erfüllte Luft zu ihrem Leben bedürfen. Selten werden wir dasselbe betreten, ohne daß eine oder die andere der sonderbaren in der Luft hangenden Pflanzen ihre merkwürdig gestalteten Blüthen getrieben hat. Es sind dieß sämmtlich Orchideen, die der Garten größtentheils lebend direkt aus Mexico, Guatumala und Columbien bezogen hat und die in 280 Arten einen Hauptschmuck desselben bilden. Von besonderem Interesse sind die ächte Vanille (**Vanilla aromatica Sw.**), die prachtvollen Stanhopien, Lälien und Oncidien, welche diese Abtheilung einschließt, aber auch der ächte zeylonische und indische Zimmt (**Cinnamomum zeylonicum Nees. und aromaticum Nees.**), der schwarze Pfeffer (**Piper nigrum L.**), die schönen ostindischen Maranten und Geßneren dürfen auf unser Interesse Anspruch machen.

---

*) Von Cacteen und Succulenten besitzt der Garten 450 Arten.

Wir gehen weiter und treten in ein kleines Kalthaus, welches vorzüglich zur Kultur der krautartigen Pflanzen aus Centralamerika und aus den wärmeren Theilen Neuhollands bestimmt ist; da erblicken wir die mannigfaltigsten Cupheen, Habrothamnen, Salvien, manche sonderbaren neuholländischen und asiatischen Nadelhölzer (wie **Phyllocladus trichomanoides Don.**, **Damara australis Lamb.**, **Libocedrus Doniana Hook.**, Dacrydien und Podocarpen) und an den Pfosten der Fenster die zierlichen Tropaeolen und Mutisien, welche sich an ihnen in die Höhe schlingen.

Einen lieblichen Anblick gewährt das an vorige Abtheilung sich anschließende Ericenhaus, welches fast ganz mit feineren Pflanzen Neuhollands und des Caps bevölkert ist. Wir sehen da die mannigfaltigsten Heideformen, von denen einzelne fast immer mit ihren zierlichen Blüthen bedeckt sind, daneben die Epacris-Arten, welche in Neuholland ihre Stelle vertreten, und eine reiche Auswahl von Proteaceen. Unter den Nadelhölzern werden besonders die von den Norfolkinseln stammende **Araucaria excelsa R. Br.**, aber auch **Ar. gracilis** und die chilenische **Ar., imbricata Pav.**, der Sandarakbaum (**Callitris quadrivalvis Vent.**), die Deodora-Ceder Thibets, die chinesische Trauercypresse (**Cypressus funebris Endl.**) und die niedlichen mexicanischen Wachholderbäumchen unser Auge fesseln, aber auch der Storaxbaum (**Storax officinale L.**) und die immergrünen Eichenarten dürfen auf unser Interesse Anspruch machen.

Die meisten interessanten Pflanzen finden wir indessen im Palmenhaus versammelt, welches auf der westlichen Seite der zweiten Terasse sich erhebt. Wie wir durch die Mittelthüre eintreten überrascht uns eine aus Tropenpflanzen bestehende Mittelgruppe, in welcher die schlanken mexicanischen Palmen (**Chamaedoreen**) sich über die lebhaft grünen Blattkronen der Drachenbäume (**Dracaena Fontanesiana Schult.**, **Dr. australis Forst.**, **Dr. brasiliensis**, **Dr. terminalis L.**, **Dr. draco L.**, **Dr. stricta Hort.**, **Myrsiphyllum undulatum Thb.**) und die mächtigen Blätter des Pisangs erheben; noch mit mehr Wohlgefallen ruht aber unser Auge auf einem ausgezeichnet schönen Exemplar des Sagobaumes (**Cycas revoluta Thbg.**), das die linke Seite dieser Gruppe ziert, während auf der rechten eine andere seltene mexikanische Cycadee (die **Ceratozamia mexicana**) weithin ihre Fliederblätter verbreitet. Wandern wir um diese Gruppe herum, um uns die Pflanzen noch einzeln anzusehen, werden uns mannigfaltige Palmen, so die, der Betelpalme nahe verwandte, **Areca rubra**, die Dattelpalmen (**Phoenix dactylifera L.**, **Ph. farinifera Roxb.** und **spinosa**), die chinesische **Rhapis flabelliformis Ait.**, die prächtige bourbonische Fächerpalme (**Latania borbonica Lam.**), die **Oreodoxa regia Kth.**, welche den Alleen Havanna's zum Hauptschmucke dient, u. a. m. erfreuen. Allerdings sind diese jetzt meist noch klein, doch gewähren sie so schon einen interessanten Anblick und dasselbe gilt von dem Bambus, von den schönblättrigen **Marantaceen**, **Musaceen**, **Bromelien**, **Aroideen** u. s. w., die in dieser Gruppe vertheilt sind. Das Zuckerrohr, der Kaffeebaum, die Anonen (**A. chiromolia L.**, **squamosa L.** und **muricata L.**) und Guajaven (**Psidium pomiferum L.** und **Cattleyanum Sab.**), die Co-

locasien (**Colocasia antiquorum Sch.**), die Arrowroot- (**Maranta arundinacea L.**) und die Patschoulipflanze (**Pogostomum Patschouli Pelet.**) werden ihrer Produkte wegen der Betrachtung werth sein, während die Farn, welche die Steine bedecken, durch ihr zierlich getheiltes Laubwerk unser Auge ergötzen.

Wenden wir nun die Blicke auf die andere Seite gegen die Fenster zu, sind es auch hier in Gruppen geordnete Pflanzen, welche demselben begegnen. Vor allem aus müssen die baumartigen Farn (**Hemitelia integrifolia, Alsophila villosa, A. pruinata, Cyathea aurea** und **Balantium Karstenianum**), welche letzten Sommer aus Columbien anlangten, uns erfreuen. Sie gehören zu den seltensten Pflanzen des Gartens, wie zu den merkwürdigsten Gewächsformen der heißen Zone, deren Kultur erst in neuester Zeit gelungen ist. Aber auch die Becherpflanze Indiens (**Nepenthes destillatoria L.**) und die **Sarracenia flava L.** müssen ihrer merkwürdigen Blätter wegen unser Interesse erwecken, wie die Wasserpflanzen des Bassins, in dessen Nähe sie stehen, so die Papierstaude, der indische Lotus (**Nelumbium speciosum L.**) und blaue Seerosen, die sonderbare **Vallisneria**, die **Pontederia** und **Limnocharis**, welche uns einige Wasserpflanzenformen südlicher Länder vorführen.

Schon dieser flüchtige Gang durch unsere Gewächshäuser wird uns überzeugt haben, daß sie viele sehenswerthe Pflanzen beherbergen; zu allen Zeiten des Winters werden wir aber auch Blumen in denselben finden, die uns lebhaft in ihre Heimath versetzen, wo zu der Zeit alles voller Blüthen prangt und die in uns die Frühlingshoffnung neu beleben. Kommt dann dieser Frühling auch wieder zu uns, regt sich auch im freien Lande reges Leben. Zuerst beginnt es in der Alpenanlage, wo die Soldanellen und die Primeln, die gelben Alpenveilchen und dunkelblauen Gentianen, die zierlichen Ehrenpreisarten und feuerrothen Silenen, nebst so vielen andern niedlichen Pflanzen uns lebhaft in die Alpen versetzen und in uns das Andenken an die reichen Genüsse, die sie uns gewährt haben, erneuen werden. Dann ergreift dieß neue Leben auch die andern Theile des Gartens und die Büsche und Bäume fügen durch dichte, grüne Bekleidung zur Anmuth der Blüthen die Fülle des Laubwerks. Wie der Frühling völlig eingekehrt, wandert ein Theil der Gewächshauspflanzen ins Freie. Die Kräuter und Stauden füllen die vielen auf den Rasenplätzen vertheilten Blumenbeete, während die Bäume die schöne Anlage vor dem Gewächshaus mit einem Kranz mannigfaltiger südlicher Pflanzenformen umgeben.

Wir würden unsere Leser ermüden, wollten wir noch auf die Pflanzen aufmerksam machen, welche uns eine Wanderung durch den Garten vorführt. Doch wollen wir wenigstens noch einen Blick auf die zuletzt genannte Anlage werfen. Die Mitte derselben nimmt ein Springbrunnen mit kleinem Teich ein, in welchem Goldfische zwischen ägyptischen Seerosen und Limnocharen sich herumtreiben. Ihn umborden zierliche Blumenbeete, die mit buntfarbigen Verbenen und Amaranthen besetzt sind. Hier werden nächsten Frühling zwei Büsten aufgestellt werden, welche, von Gebüschgruppen eingefaßt, einen Hauptschmuck dieses Theils des Gartens

bilden werden. Die Eine giebt das wohlgetroffene Bild A. P. Decandolle's, dieses größten Botanikers unsers Vaterlandes, der mit Recht der Linné unsers Jahrhunderts genannt wurde; die Andere ist dem Andenken K. Geßner's gewidmet*). Wie Geßner umgeben von seinen Naturschätzen aus dieser Welt scheiden wollte, so wird jetzt sein Bild mit den lieblichsten Kindern der Flora umgeben, und sein hoher Genius durch das was er in der geistigen Welt geschaffen und uns zurückgelassen hat, immer noch als unter uns lebend und wirkend gedacht! Das was er vor 300 Jahren schon angestrebt, ist jetzt in einem Umfange ausgeführt, wie dieß auch seine kühnste Phantasie nicht hätte erreichen können und so wird der Garten immer mehr seine Bestimmung erfüllen, die ihm schon Geßner vorgezeichnet hat. Er wird als öffentlicher Spaziergang den Sinn für die höhern und edlern Freuden der Natur wecken und beleben und durch Vorführung des wunderbaren Reichthums von Pflanzenformen zu ihrem Studium Gelegenheit geben. Seine Wirksamkeit erstreckt sich aber noch weit über die Grenzen seines Territoriums hinaus. Wer aufmerksam den Gang der Gartenkultur während den letzten zehn Jahren bei uns verfolgt hat, wird eine merkwürdige Veränderung wahrgenommen haben. Nicht nur sind eine Menge neuer Gärten entstanden und neue Gewächshäuser erbaut worden, sondern der Sinn für Garten- und Blumenkultur hat dermaßen zugenommen, daß gegenwärtig sechs größere Handelsgärten in Zürich bestehen, während vor fünfzehn Jahren kein einziger da war, der auf diesen Namen hätte Anspruch machen dürfen. An diesem Aufschwung haben der botanische Garten und haben die Blumen- und Fruchtausstellungen großen Antheil und er ist immer der Mittelpunkt für alle diese Bestrebungen, welche die Hebung des Gartenbaues bezweckt haben, gewesen. Dazu ist er durch die großen Verbindungen befähigt, die er mit dem In- und Ausland unterhält. Er steht mit allen größern wissenschaftlichen Anstalten der Art in stetem Verkehr, läßt aber auch Pflanzen direkt aus fremden Welttheilen kommen, wie er andererseits auch nach allen Weltgegenden welche versendet. Durch diesen großen Verkehr ist er in den Stand gesetzt, die neuen Entdeckungen schnell bei uns einzuführen und so manche merkwürdige Pflanze, die jetzt in den Gärten verbreitet ist, ist zuerst durch ihn in die Schweiz gekommen, wie manche Pflan-

---

*) Die Büste Decandolle's wurde dem Garten von seinem Sohne geschenkt; Geßners Denkmal hat der Garten seiner Familie zu verdanken, und es ist Hoffnung vorhanden, auch noch J. Jakob Scheuchzers Brustbild zu erhalten. Es ist dieß ein höchst erfreuliches Zeichen reger Theilnahme am Gedeihen unserer Anstalt, welche auch in anderweitigen Geschenken sich zeigt, die dem Garten zukamen. So erhielt er eine werthvolle Sammlung von merikanischen Cacteen und Orchideen von Herrn **Dr. Rüsch** in Speicher, eine Sammlung merikanischer Orchideen von den Herrn Fuchs, Uhrmacher in Guatumala und Uhde; brasilianische Orchideen, Zwiebelgewächse und Samen von Herrn Blaß-Lavater, verschiedenartige seltene Pflanzen von Herrn Escher-Zollikofer, Samen aus Ostindien von den Herren Huber und Benziger in St. Gallen und Heinecke in Frauenfeld, Samen aus Fernambuco von Herrn Weilenmann.

zen (so namentlich prachtvolle Formen von Gessneriaceen, von denen der Garten 120 Arten besitzt), sind durch unsere Anstalt in die europäischen Gärten eingeführt worden, wodurch dieselbe auch im Auslande einen namhaften Ruf erlangt hat. Bei den immer mehr wachsenden Verkehrsmitteln wird es zwar immer leichter, aus fernen Weltgegenden Pflanzen kommen zu lassen, allein im selben Verhältniß steigern sich auch die Anforderungen an solche Anstalten. Sie müßen immer mehr dahin streben, den Freunden der Natur einen Vorschmack von den Genüssen zu geben, welche der Anblick ferner Weltzonen mit ihrem unendlich reichen Naturschmuck gewährt; dahin streben, so viel möglich in Einem Bilde vorzuführen, was die Natur an schönen und merkwürdigen Pflanzenformen über die ganze Erde ausgestreut hat, um so Jeden durch die lebendige Anschauung an den Hochgenüssen Theil nehmen zu lassen, welche Gott dem Menschen durch seine wunderbare Schöpfung bereitet hat. Wir sehen, daß gegenwärtig in den großen Weltstädten Millionen darauf verwendet werden, um dieß zu erreichen. Wir bescheiden uns, dieß wenigstens im Kleinen zu versuchen und werden unserm Ziele auch immer näher kommen, wenn die Anstalt auch fürderhin derselben wohlwollenden Unterstützung von Seite der Behörden und derselben warmen Theilnahme von Seite unserer Mitbürger sich zu erfreuen haben wird!

Erklärung des Planes.

Mit römischen Zahlen sind die Gebäulichkeiten und Treibbeeten, mit arabischen die einzelnen Theile der Anlage bezeichnet.

I. Oestlicher Flügel des Hauses, welcher den Hörsaal, ein Zimmer für den Gartendirektor und die Gehülfenstuben enthält.

II. Wohnung des Obergärtners.

III. Großes Kalthaus.

IV. Großes Warmhaus.

V. Camellienhaus.

VI. Vermehrungshaus.

VII. VIII. IX. und X. Treibbeeten.

XI. Orchideenhaus (auf der zweiten Terasse).

XII. Kleines Kalthaus.

XIII. Ericenhaus.

XIV. Palmenhaus.

XV. Treibbeet der zweiten Terasse.

XVI. Vermehrungskasten.

XVII. Kasten zum Aufstellen der Ericen u. s. w. im Sommer und zum Ueberwintern von Stauden.

1. Teich mit Springbrunnen.

2. Auf dieser Anlage steht ein schönes Exemplar der **Pinus excelsa** (vom Himalaya) und im Sommer Trompetenbäume, Habrothamnen, Aralien u. s. w. Beim Eingang vom Gewächshaus her eine **Pawlonia imperialis**; eine zweite ist auf der andern Seite des Weges.

3. Beeten für einjährige Pflanzen.

4 und 5. Botanische Beeten für perennirende Pflanzen, die nach dem natürlichen Systeme angeordnet. Bei 4 beginnen die Monocotyledonen, auf welche noch in derselben Reihe von Beeten die Dicotyledonen folgen. Treten wir von den Gewächshäusern her in diese Anlage, so haben wir in den Beeten zur Linken die fortlaufende Reihenfolge von Familien, von den **Monocotyledonen** an aufwärts, welche, wenn wir von dem nördlichen Ende zurückkehren, in den am Walle angrenzenden Beeten sich fortsetzen und mit den **Leguminosen**, in den mit 5 bezeichneten Beeten enden.

6. Sammlung von Nadelhölzern am nordwestlichen untern Wall.
7. Am obern Wall.
8. Alpenanlage.
9. Bassin bei der Alpenanlage.
10. Anlage für Schattenpflanzen.

Die Bäder von Saxon

An

die zürcherische Jugend

auf das Jahr 1854.

Von

der Naturforschenden Gesellschaft.

LVI. Stück.

Unter den vielen Naturmerkwürdigkeiten der Schweiz gewähren auch die mannigfaltigen Erscheinungen, welche die Quellen darbieten, ein vielseitiges Interesse. Wir haben deshalb in den vorliegenden Blättern versucht, das Wichtigste was bis jetzt darüber bekannt geworden ist, in gedrängter Kürze zusammen zu fassen. Dabei schien es uns nicht unzweckmäßig, einige einleitende Bemerkungen über die Quellen im Allgemeinen vorauszuschicken.

Definition des Begriffes „Quelle".

Quelle nennen wir (in dem Sinne, von welchem hier allein die Rede sein kann) das sichtbare Zu-Tage-Treten flüssigen Wassers an der Oberfläche der Erde, oder auch an zugänglichen Stellen im Innern derselben, sei es daß sie nur tropfenweise oder als ein aufsprudelnder Strahl, oder als bereits mehr oder weniger starker Bach aus der Erde hervorbricht.

Entstehung der Quellen.

Die Quellen verdanken im Allgemeinen ihre Entstehung den wässerigen atmosphärischen oder meteorischen Niederschlägen, d. h. den in der Luft aufgelösten und an der Oberfläche der Erde, besonders an den Spitzen und Abdachungen hoher Gebirge sich verdichtenden Wasserdünsten, dem Nebel, Thau, Regen, Reif, Hagel, Schnee ꝛc.

Ein großer Theil dieses Wassers verdunstet zwar wieder an der Oberfläche der Erde, ein anderer wird von den Wurzeln der Pflanzen aufgesogen, aber der größere Theil fließt entweder sogleich nach den tiefer gelegenen Stellen ab, oder dringt in die Erde ein, und sickert zwischen den Spalten oder Klüften des Gesteins in's Innere der Gebirge oder der Ebene.

Das an der Oberfläche abfließende Wasser bildet nun entweder sofort Bäche und Flüsse, welche dem Meere zu eilen, oder es sammelt sich an geeigneten Stellen zu Seen, die entweder, wenn das Wasser die niedrigste Stelle ihrer Eindämmung erreicht, an der Oberfläche abfließen, oder wenn der Zufluß stärker ist als der Abfluß, bisweilen auch seitwärts oder selbst im tiefen Grunde des Sees einen unterirdischen Abfluß finden.

So fließt z. B. der Muttensee auf der Limmernalp im Kt. Glarus (7579 Fuß über dem Meer) durch eine Felsenspalte im Limmerntobel ab; der unterirdische Abfluß des Oberblegisees oberhalb Luchsingen (4420 Fuß ü. d. Meer) bricht als Leukelbach in schönem Wasserfalle aus den Felsen hervor; der Haselsee auf der Alp Obersee (4337 Fuß ü. d. Meer) hat keinen sichtbaren Abfluß, doch bricht tiefer ein Bach hervor, welcher sein Wasser dem Niedersee (ca. 3200 Fuß ü. d. Meer) zuführt, dessen Abfluß der erst 1800 Fuß tiefer, oberhalb Näfels fast in der Thalsohle hervorbrechende, schäumende Rautibach ist; die Melchaa bricht im Hintergrunde des Melchthales am Fuße des Hochhurs im Kt. Unterwalden als starker Bach hervor, und ist unzweifelhaft der unterirdische Abfluß des auf der Melchalp (3280 Fuß ü. d. Meer) liegenden Melchsees; die kleine Emme im Kt. Luzern wird allgemein als der Abfluß des nahe an der Höhe des Brienzer-Rothhorns gelegenen Maisees (6080 Fuß ü. d. Meer) angesehen, und entspringt wohl 1500 Fuß tiefer auf dem Staffel oberhalb Sörenberg im Marienthal. Der Fählersee und der Sämtissee im Kt. Appenzell haben gewöhnlich keinen sichtbaren Abfluß; doch hält man dafür, der erstere entleere sich unterirdisch an seinem östlichen Ende durch den Sämtiserbach, der etwas unterhalb entspringt; der unterirdische Abfluß des letztern wird nur bei niedrigem Wasserstande sichtbar, sehr wahrscheinlich gibt derselbe dem Bärenbach seine Entstehung. Ebenso wird die Fontaney bei Aigle im Kt. Waadt für den unterirdischen Abfluß des am Fuß der Tour d'Aï liegenden Aï-Sees gehalten. Die interessantesten Verhältnisse bietet indessen wohl der Joux-See im Kt. Waadt dar. Rings um denselben hört der Wanderer Mühlen klappern und sieht Sägewerke in emsiger Thätigkeit, aber nirgends erblickt er ein fließendes Gewässer, das diese Mühlwerke in Bewegung setzen könnte. Frägt er dann, wodurch denn dieselben in Gang gesetzt werden, so erhält er die Antwort: „Ah c'est ce que nous avons un entonnoir.« (Wir haben halt einen Felstrichter.) Nachdem dann der Joux-See sein überflüssiges Wasser an den nahen Brenet-See abgegeben hat, an welchem ebenfalls solche Felsspalten mit den Mühlen von Bonport sich finden, strömt oberhalb Valorbe die Orbe am Fuße einer hohen Felswand 680 Fuß tiefer als ein 17 Fuß breiter und 4 bis 5 Fuß tiefer Bach hervor. Bis zum Jahr 1768 konnte man nicht mit Zuversicht behaupten, daß die Orbe der Abfluß des Joux- oder Brenet-Sees sei. Als aber damals die Gewässer höher stiegen, als den Thalbewohnern lieb war, so beschlossen sie, die früher absichtlich verschlossenen Trichter

wieder zu öffnen. Zu dem Ende hin wurde der Kanal, durch welchen der Jour-See mit dem Brenet-See zusammenhängt, durch einen Damm abgesperrt. Allein bald brach derselbe, wodurch das Wasser des Sees bis auf den Grund aufgewühlt wurde, worauf sofort auch die Orbe trübe und schlammig zu fließen anfing, so daß man nun den Zusammenhang beider mit Gewißheit erkannte. Auch der bei Serrières unweit Neuenburg im Grunde eines tiefen Felskessels aus unzähligen kleinen Ritzen auf einer Strecke von etwa 50 Fuß Länge und 12 Fuß Breite entspringende Bach, welcher wenige Schritte unterhalb eine Papierfabrik und mehrere Mühlwerke treibt, wird wohl mit Recht für den Abfluß der Sümpfe von Les Ponts angesehen; denn wenn es in jenen Gegenden regnet, so schwillt der Bach in wenigen Stunden an, wogegen die stärksten Regengüsse, die sich über Serrières entleeren, keinen bemerkbaren Einfluß auf denselben ausüben, da sein ganzer sichtbarer Lauf kaum 10 Minuten Weges beträgt.

Das in die Erde oder zwischen den Felsspalten namentlich der secundären Gebirge eindringende Wasser sammelt sich wohl meistens auch in den Klüften und Höhlungen der Gebirgsmassen an, bis es irgendwo einen Ausweg findet, wo es als Quelle zu Tage tritt. Dieses geschieht nun stets etwas unterhalb des Gipfels oder der höchsten Stelle des Gebirgsstockes oder Gebirgsrückens, wenn gleich der Höhenunterschied oft unbeträchtlich ist. So entspringt auf dem Rigi-Kulm eine reiche Quelle wenige Fuß unterhalb des Gipfels. An der Nordseite des Hasenmattkopfes im Kt. Solothurn sprudelt nahe am Gipfel eine reiche Quelle. Am Hörnli und auf dem Uetliberg im Kt. Zürich sind ebenfalls Quellen in sehr unbedeutender Tiefe unter der höchsten Kuppe.

Gewöhnlich ist dieser Verlauf sehr einfach, indem die Quelle entweder am Abhange oder doch am Fuße des Gebirges hervorbricht. Alsdann ist das Wasser derselben, besonders wenn es unter Felswänden hervorquillt, vollkommen klar und enthält meistens auch nur wenig fremde Bestandtheile. Solche kristallhelle Quellen, welche dem Wanderer oft so freundliche Bilder vorführen, finden sich in der Schweiz unzählige, und wir können nicht unterlassen, einige der schönsten anzuführen; so z. B. diejenige am Fuße der Fronalp bei Schönenbuch im Kt. Schwyz, die sogenannte stille Reuß am Fuße des Rhinachtsfelsen im Kt. Uri; der prächtige Gütlibrunnen am Fuße der Gnüswand hinter Linththal im Kt. Glarus, und ebendaselbst die Quellen im Reititschachen. Die reiche Quelle welche unter der Hauptkirche zu Flumenthal im Kt. Solothurn hervorbricht; die ebenfalls sehr starke Quelle, die dem Felsen entquillt, auf dem das Stift Schönenwerth steht, sowie der mächtige Born, der am Fuße der senkrechten Felswand hervorsprudelt, auf welcher das Kloster Mariastein steht, und welche so stark ist, daß sie sofort ein Mühlwerk treibt.

Oft aber muß das Wasser bis zu mehr oder weniger beträchtlicher Tiefe unter die Thalsohle hinabsteigen, ehe es durch andere Felsspalten oder durch Geschiebe, Geröll oder

Sand ꝛc. wieder zu Tage treten kann. Alsdann folgt es dem Gesetze der communicirenden Röhren, d. h. es steigt in ringsum geschlossenen Kanälen oder Spalten bis zu der Höhe, von welcher es in dem absteigenden Kanale herabsank.

Grundwasser und Sodbrunnen.

Ueberall also, wo man in der Nähe eines stehenden Wassers oder eines Flusses in Erdarten, die dem Wasser den Durchgang gestatten, bis zu einiger Tiefe unter das Niveau desselben gräbt, wird man auf sogenanntes Grundwasser stoßen, welches in Gegenden des Flachlandes zum Theil die Stelle der Quellen versieht und in sogenannten Sodbrunnen oder Cisternen gesammelt wird. Besteht aber der Boden aus ausgedehnten und mächtigen Lagern stark zerklüfteten Sandsteins oder Kalkfelsens, so muß man oft sehr tief graben, ehe man auf Wasser stößt; deshalb sind viele unserer Kalkalpen, besonders wenn sie nicht bis in die Schneeregion reichen, namentlich die sogenannten Karrengebilde in ihren höhern Partien, sehr wasserarm.

Artesische Brunnen.

Thon- oder Lehmboden läßt das Wasser gar nicht eindringen und hält es, wenn es seitwärts unter ein solches Lager getreten ist, auch am Aufsteigen zurück. Wird dann eine solche undurchdringliche Schicht, sei es absichtlich oder zufällig, durchbrochen, so steigt das Wasser oft bis über die Oberfläche der Erde empor, und bildet so eine künstliche, oft sehr reiche Quelle. Diese Eigenthümlichkeit findet sich u. a. vor zugleich in Frankreich in der ehemaligen Grafschaft Artois, wo auf diese Weise gewöhnlich Brunnen künstlich gegraben werden. Man nennt deshalb solche erbohrte Quellen artesische Brunnen.

Da die Schweiz einen Reichthum der besten natürlichen Quellen besitzt, so wird in derselben gewöhnlich nur zu besondern Zwecken von dieser Erfahrung Anwendung gemacht. Indessen sind auf diese Weise u. a. die Salzquellen von Schweizerhall und Rheinfelden, sowie die jodhaltige Quelle zu Wildegg im Kt. Aargau erbohrt worden. Wegen der wissenschaftlichen Untersuchungen, die über die Wärmezunahme im Innern der Erde angestellt wurden, verdient auch der bis zu 960 Fuß Tiefe geführte artesische Brunnen bei Pregny im Kt. Genf der Erwähnung.

Periodisches Anschwellen und Abnehmen der Quellen.

Aus der oben gegebenen Erklärung vom Ursprung der Quellen im Allgemeinen ergibt sich leicht, warum dieselben oft sehr reichlich, oft aber nur sparsam fließen, ja sogar zeitweise ganz vertrocknen. Es sind nämlich besonders diejenigen Quellen einem solchen Wechsel unterworfen, die ihr Wasser aus geringen Höhen erhalten, oder deren unterirdischer Lauf sich nicht auf eine beträchtliche Weite erstreckt. Bei solchen ist der Einfluß der Wit-

terung unverkennbar; daher stehen in heißen Ländern die Quellen, Bach- und Flußbette im Sommer oft ganz trocken; bei heftigem Regen treten aber die Wasser plötzlich hervor und schwellen ungemein schnell an. Dagegen liefern Quellen, deren Wasser aus beträchtlicher Tiefe aufsteigt, oder deren unterirdischer Lauf sich auf große Weiten erstreckt, meistens eine ziemlich gleichmäßige Wassermenge, weil sie ihr Wasser aus ausgedehntern Ansammlungen beziehen, bei denen die ungleiche Menge des ihnen zufließenden meteorischen Wassers durch mannigfaltige andere Ursachen, namentlich durch Verdunstung, Seitenablenkung ꝛc. ausgeglichen wird.

Hungerbrunnen.

Ebenso leicht drängt sich uns die Erklärung der sogenannten Hungerbrunnen auf, d. h. solcher Quellen, welche oft nicht alljährlich und meistens erst im Monat Mai hervorbrechen, und nur bis zum Juni oder bis Mitte Juli fließen. Aus der Reichhaltigkeit und der längern Dauer dieser Quellen pflegen auch bei uns die Landleute auf bevorstehenden Mißwachs, Theurung und Hungersnoth zu schließen, woher der Name Hungerbrunnen. Gewöhnlich finden sich dieselben in wasserreichem Hügellande, und sie entstehen wohl vorzüglich dann, wenn nach einem nassen Spätsommer der Erdboden so mit Wasser getränkt ist, daß er im Winter und Frühling das Schneewasser nicht mehr aufnehmen kann, worauf dann beim Aufthauen dieses an der Oberfläche erscheint, und das Gedeihen der Gewächse durch die lange aufgehaltene Verdunstung und durch Erkältung des Bodens hindert, wodurch Mißwachs und in der Folge derselben oft Theurung und Hunger entsteht.

Solcher Hungerbrunnen finden sich in der Schweiz sehr viele, so z. B. bei Wangen, bei Seglingen und im Aspi bei Albis-Affoltern im Kt. Zürich, bei den Ruinen des Schlosses Neuenburg am Rhein im Kt. Schaffhausen, die Quelle Bramafan im Jaunthal im Kt. Freiburg u. s. w.

Auf ähnliche Weise dürften wohl die zu gewissen Zeiten an bestimmten Stellen entstehenden und wieder vertrocknenden Seen erklärt werden, wie z. B. der Haarsee bei Hausen und der Weiher bei Reerach im Kt. Zürich, der Mocausa-See im Flindrüz-Thälchen im Kt. Waadt u. s. f.

Maibrunnen.

Quellen, die ihren Ursprung dem Schmelzwasser der Gletscher verdanken, hören in der Regel bei eintretender Kälte auf zu fließen, und erscheinen erst im Frühling wieder. Obgleich diese Erscheinung in den Alpen eine sehr gewöhnliche ist, so dürften doch einige auffallendere Beispiele hier nicht am unrechten Platze sein: So strömt an der Felswand, auf welcher der Räzligletscher oberhalb Lenk im Simmenthal, Kt. Bern, ruht, aus einer weiten Oeffnung ein Bach, der im Herbste verschwindet, und dessen Wiedererscheinen von

den Thalbewohnern jedesmal als Vorbote des nahenden Frühlings freudig begrüßt wird. Der sehr starke Liebfrauenbrunnen in der Nähe des Leukerbades im Kt. Wallis fängt gewöhnlich im Juni zu fließen an, jedesmal drei Tage nachdem der Abfluß des Lötschengletschers über die Felsen herunterzustürzen beginnt. Hört dieser Abfluß auf, was meist Ende August oder Anfangs September geschieht, so verschwindet nach drei Tagen auch die Quelle.

Dahin gehören nun auch die sogenannten Maibrunnen, sowie eine Menge periodischer, vom Frühjahr bis zum Herbst fließende Quellen, wie z. B. die Quelle im Thann bei Schwanden, Kt. Glarus; bei Grafenort und im Schlierenthal, Kt. Unterwalden; am Huggerwald, Kt. Solothurn; bei Puschlav, Kt. Graubündten; bei Aigle, Kt. Waadt; bei Rossetaz, Kt. Wallis ꝛc.

Da aber viele Quellen, Bäche und Flüsse, welche aus Gletschern abströmen, auch im Winter, wiewohl weniger reichlich fließen, so müssen sie das Wasser theils dem an der untern Fläche der Gletscher durch die Erdwärme abschmelzenden Eise, theils und zwar hauptsächlich andern Quellwassern, die unter dem Gletscher aus der Tiefe hervorbrechen, zu danken haben.

Verschwindende Quellen.

Nicht selten geschieht es, daß eine Quelle, nachdem ihr Abfluß eine Zeit lang an der Oberfläche der Erde Statt gefunden hat, plötzlich ganz oder theilweise wieder ins Innere der Erde zurückkehrt und erst in größerer oder geringerer Entfernung, oft auch nicht wieder zu Tage tritt. Eine solche verschwindende Quelle findet sich bei Trimbach im Kt. Solothurn, eine andere bei Würenlingen im Kt. Aargau, und mehrere andere im Jura. Auch der Cephise, der bei Chillon im Kt. Waadt in den Genfersee sich ergießt, verschwindet nach kurzem Laufe in einer der Höhlen an der Dent de Naye und tritt erst tiefer wieder zu Tage. Das Weißwasser im Kt. Appenzell, das aus einer Felsgrotte an der Pendlialp entspringt, dann aber etwa 100 Schritte weiter sich in der Erde verliert, tritt aber wieder zu Tage, und bildet mit dem Bären- und Schwendibach die Sitter. Vor allen aus aber verdient hier der Hongrinbach im Kt. Freiburg einer etwas ausführlichern Erwähnung. Bei Nérive am östlichen Fuße des Moléson entspringt an einer Schutthalde ein Bach, der allgemein für denjenigen Theil des Hongrinbaches gehalten wird, welcher sich unweit Allières oberhalb Montbovon in einem weiten aber schwer zugänglichen Felstrichter verliert. Er quillt an verschiedenen Stellen reichlich, doch nicht sehr gewaltsam hervor, erhält aber bald ein ziemlich starkes Gefälle, so daß er wenige Minuten weiter ein Mühl- und Sägewerk zu treiben im Stande ist. Wenn nun die angedeutete Voraussetzung richtig ist, so muß der Bach einen unterirdischen Weg von etwa 1 ½ Stunden zurücklegen, und unter zwei

ziemlich beträchtlichen Bächen hindurchfließen. Die Beweisgründe, welche für die Identität dieses Baches mit dem Hongrin bei Allières angeführt werden, sind folgende: Es bestehen alte Dokumente, welche die Gemeinde Nérive besitzt, und von denen schon zu wiederholten Malen Gebrauch gemacht worden sein soll, denen zu Folge der Müller von Allières die Felsenspalte, in welche der Hongrin theilweise abfließt, bei Buße nicht verstopfen darf. Muß er drei Male gewarnt werden, ohne daß er Folge leistet, so hat die Gemeinde von Nérive das Recht, ihm seine Mühle abzubrechen. — Bisweilen soll die Spalte durch Moos, Laub, Holzwerk u. s. f. sich verstopfen, so daß nur wenig Wasser abfließt. Alsdann werden Männer von Nérive abgeschickt, um die Oeffnung zu reinigen, und es lasse sich dann an der Zeit, wenn der Bach wieder reichlich in Nérive erscheint, so zu sagen auf die Minute angeben, wann diese Leute bei Allières an die Arbeit gegangen seien. Auch sollen diese, wenn sie sogleich nach gethaner Arbeit, ohne zu säumen, nach Nérive zurückkehren, fast zu gleicher Zeit mit dem Wasser daselbst wieder ankommen.

Dahin dürften auch die im Innern von Höhlen strömende Bäche zu zählen sein, wie z. B. der unweit Abbaie im Joux-Thal in den sogenannten Chaudières d'Enfer (Höllenkessel) tief unter einer natürlichen Felsenbrücke in einer hochgewölbten Höhle strömende Bach, dessen Abfluß unbekannt ist. — Nicht weniger interessant sind auch die Mühlen im Cul des Roches bei Locle. Eine Wohnung verbirgt den Eingang zu der Felsspalte, in welcher dieselben angebracht sind. Auf einer in den Fels eingehauenen Treppe gelangt man in eine Erweiterung der Höhle, wo zwei Mahlgänge stehen; etwas tiefer liegt eine Stampfmühle, 48 Fuß tiefer ein dritter, und noch 32 Fuß tiefer ein vierter Mahlgang. Ganz im Grunde der Felsspalte endlich ist das Räderwerk, unter welchem das Wasser in dem Felsen mit großem Geräusche verschwindet.

Intermittirende Quellen.

Eine interessante Erscheinung bieten auch die intermittirenden Quellen, d. h. solche Quellen dar, welche bald in regelmäßig, bald in unregelmäßig wiederkehrenden Zeiträumen mit größerer oder geringerer Reichhaltigkeit fließen, oder auch zeitweise zu fließen ganz aufhören. Ihre Entstehung läßt sich wohl stets aus einer der nachfolgenden Ursachen erklären, nämlich entweder aus der Ansammlung atmosphärischer Luft oder anderer Gasarten in den Kanälen, durch welche das Wasser der Quellen abfließt, oder durch den ungleichen Druck der comprimirten Luft in unterirdischen Höhlen auf das zugleich in denselben zuströmende Wasser, oder endlich durch Höhlungen mit heberförmigen Abflußkanälen, in welchen das Wasser erst bis zu einer gewissen Höhe ansteigen muß, ehe es weiter abfließen kann, dann aber so lange ununterbrochen abströmt, bis die Abflußmündung wieder über dem Niveau des Wassers in der Höhle steht. Oft wirken alle drei Ursachen gleichzeitig, und

nicht selten läßt sich nachweisen, welcher derselben die periodische Quelle ihre Entstehung zu verdanken hat.

Die Schweiz ist ziemlich reich an solchen intermittirenden Quellen, von denen mehrere noch besonders bemerkenswerthe Verhältnisse zeigen. Die wichtigsten derselben sind folgende: Der Engstlenbrunnen auf der Engstlenalp im Kt. Bern, der zugleich zu den Maibrunnen zu zählen ist. Er erscheint Mitte Mai und versiegt wieder gegen Ende August. Dabei zeigt er eine tägliche Periode, indem er von 8 Uhr Morgens bis 4 Uhr Nachmittags fließt. Doch sind sowohl die tägliche als die jährliche Periode nicht beständig ganz gleich. Der Friedhofer am Bürgen, Kt. Unterwalden, mit etwa sechs- bis achtstündiger Periode; die Fontaine Ronde bei Pontarlier, die in Perioden von 6 Minuten intermittirt. Eine reiche Quelle im Affa-Thal bei Remüs im Unter-Engadin, welche aus einer etwa 300 Schritt tiefen Höhle entspringt und sich in ein geräumiges Becken ergießt, aus welchem sie als starker Bach abfließt; ihre Periode scheint eine Dauer von etwa 3 Stunden zu haben von Morgens 9 Uhr, Mittags, und Abends nach 3 Uhr. Bekannt ist auch die (zwar außerhalb der Schweiz gelegene) intermittirende Quelle der Villa Pliniana am Comersee, deren schon der ältere Plinius erwähnt, und diejenige am Bourget-See in Savoyen, welche während 24 Stunden zweimal aussetzt.

Dahin sind unzweifelhaft auch einige mehr oder weniger regelmäßig wiederkehrende, selbst bei trockener Witterung eintretende plötzliche Anschwellungen von Bächen zu zählen. So schwillt z. B. der Farrera-Bach, der aus dem Ponteglias-Tobel bei Trons im Kt. Graubündten abfließt, alle Jahre gegen Mitte des Monats August, selbst wenn Wochen lang kein Regen gefallen ist, plötzlich äußerst heftig an, und stürzt dann mit gewaltigem Brausen, doch meistens ohne Schaden anzurichten, in's Thal hinunter, sinkt aber schon nach einem, höchstens zwei Tagen bis zu seinem gewöhnlichen Wasserstande. Sehr wahrscheinlich sammelt sich in einer unterirdischen Höhle oder Felsspalte ein Theil des vom Ponteglias-Gletscher abfließenden Schmelzwassers und entleert sich, wenn es eine gewisse Höhe erreicht hat, durch einen heberförmigen Kanal in das Bett des Farrera-Baches oder in einen Runs, der demselben sein Wasser zuführt. — Ebendahin gehört zum Theil auch das Austreten des Hundsbaches im Hinterwäggithal. Dieser tritt am Fuße des Scheinbergs etwa 200 Fuß über dem Thale aus einem Felsenthor bei trockenem Wetter ruhig fließend, nach Regenwetter aber mit Gebrüll und in zehnfacher Stärke hervor und stürzt in ein tiefes Felsenbecken. In regnerischen Jahren aber, wenn die Oeffnung nicht hinreicht, um alles Wasser aus der Felskluft zu entleeren, so bricht der Bach auch aus einer höher gelegenen Grotte hervor.

Anhang.

Die Mineralquelle zu Saxon im Kanton Wallis.

Dieselbe entspringt etwa zwei Stunden östlich von Martinach am linken Ufer der Rhone etwa 500 Schritte südwärts von der Landstraße nach Sitten. Sie fließt gegenwärtig so reichlich, daß sie im Durchschnitt 450 Liter Wasser in der Minute liefert. Ihre Temperatur ist gewöhnlich 24°,5 bis 25° C. Sie wird nunmehr in einer wohleingerichteten Badanstalt benutzt, von welcher unser Titelblatt eine gelungene Abbildung gibt. Das Wasser wird sowohl äußerlich als innerlich gebraucht, und man hat in neuerer Zeit auffallend heilsame Wirkungen desselben gegen Kropf, bei scrophulösen Anlagen, arthritischen und lymphatischen Affectionen wahrgenommen, während es dagegen beim innerlichen Gebrauch nicht selten Magenbeschwerden verursacht.

Diese Quelle zeigt nun den höchst merkwürdigen, bis jetzt noch bei keiner andern Mineralquelle beobachteten Umstand, daß sie oft innerhalb sehr schnell auf einander folgender Zeiträume einen sehr beträchtlichen Gehalt an Jod besitzt, bald darauf aber keine Spur dieses Stoffes entdecken läßt.

In Folge dieses Verhaltens sind daher die von mehrern ausgezeichneten Chemikern von dem Mineralwasser zu Saxon zu verschiedenen Zeiten gemachten Analysen sehr verschieden ausgefallen und wir stellen deshalb die wichtigsten derselben in nachfolgender Tafel zur Vergleichung zusammen:

1 Liter oder 1000 Gramme des an der Quelle geschöpften Mineralwassers enthalten nach:

	Pyr. Morin in Genf.		C.R. v. Fellenberg in Bern und L. Rivier in Lausanne.	Heidepriem in Berlin.	Brauns in Sitten.	
	1844	1852 Sept.	1852 Aug.	1853	1852 Dez.	1853 Jan.
	Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.
Kohlensäure	0,037	0,1480	unbestimmt	0,242	0,2533	0,2418
Chlor	0,005	0,0098	0,0115	0,011	0,0327	0,0114
Jod	0	0	0,0902	0,148	0,0015	0,0658
Schwefelsäure	0,258	0,1600	0,1768	0,175	0,1639	0,1655
Salpetersäure	Spuren	Spuren				
Phosphorsäure	Spuren	Spuren	0,0060		Spuren	Spuren
Kieselerde	0,005	0,0120	unbestimmt		0,095	Spuren
Thonerde		0,0005	Spuren		Spuren	Spuren
Talkerde	0,125	0,0631	0,0533	0,064	0,0534	0,0640
Kalk	0,018	0,1535	0,1590	0,149	0,1484	0,1495
Natron	0,011	0,0133	unbestimmt	0,085	0,0341	0,0515
Kali	0,017	0,0179	unbestimmt	0,024	Spuren	0,0193
Eisenoxyd	Spuren	0,0005	Spuren		Spuren	Spuren
Extractivstoff	unbestimmt	0,0880	0			

Die räthselhafte Verschiedenheit zwischen diesen Analysen fand erst in neuester Zeit theilweise wenigstens ihre Erklärung, nachdem dieselbe bereits in den wissenschaftlichen Kreisen lebhaft und nicht ohne einige Animosität besprochen worden, ja selbst Aeußerungen veranlaßt hatte, welche absichtliche Täuschung vermuthen ließen. Um alle Zweifel niederzuschlagen, entschloß sich der Badearzt Dr. Pignant in Saxon im Januar 1853 die Quelle und ihre verschiedenen Abflüsse während einer längern Zeitdauer täglich ein oder mehrere Male auf ihren Gehalt an Jod zu prüfen.

Aus diesen Beobachtungen, sowie aus einer von den Herren von Fellenberg und Rivier angestellten Reihe ähnlicher Untersuchungen ergab es sich, daß oft in sehr kurzen Zwischenräumen von wenigen Minuten das Wasser sehr stark, dann aber wieder höchst unbedeutend oder gar nicht auf Jod reagirte. Manchmal dagegen hielt der Jodgehalt mehrere Stunden lang an, bisweilen zeigte sich auch während ebenso langer Zeit keine Spur von Jod. — Auch als später diese Beobachtungen und Versuche bis in den April 1853 von Dr. Pignant fortgesetzt wurden, zeigten sich ähnliche Erscheinungen, doch weniger häufig gänzliche Abwesenheit von Jod. Die Menge dieses Stoffes wechselt den gemachten Beobachtungen zu Folge von 0,030 bis 0,150 Gramme, oder von 1 bis 5 Gran auf das Liter. Dabei ist sehr auffallend, daß das an der Quelle und das am Hahne der Röhrenleitung in der Badanstalt gleichzeitig geschöpfte Wasser nicht immer die gleichen Intermittenz-

perioden zeigte. Auch ist die Thatsache bemerkenswerth, daß nach starkem Regen das an der Quelle geschöpfte Wasser stets sehr jodreich ist, während nach länger anhaltender trockener Witterung nur geringe Spuren von Jod in derselben sich finden.

Der außerordentliche Reichthum von Jod, der wenigstens zeitweise in der Quelle von Saxon gefunden wird, dürfte nun wohl auch hinreichen, um jeden Verdacht von absichtlicher Beimischung irgend einer löslichen Jodverbindung, z. B. Jodkalium (als des einzigen in größerer Menge im Handel vorkommenden Jodpräparates), die — sei es aus bloßer Mystifikation oder um dem Bade größern Kredit zu verschaffen — versucht worden wäre, zu zerstören. Denn wenn man annimmt, daß die Quelle in der Minute durchschnittlich 450 Liter Wasser liefert, so würden bei einem Jodgehalte von 0,1485 Grammen auf 1 Liter in 24 Stunden 100 Kilogramme Jod ausfließen. Es müßte also, um diesen Jodgehalt auch nur während 12 Stunden in der Quelle zu erhalten, auf irgend einem Wege nach und nach 50 Pfund an einem löslichen Jodpräparat, z. B. an Jodkalium zugesetzt worden sein; und da mehrere der gemachten Untersuchungen der Quelle, die ohne vorherige Anmeldung bei dem Badeigenthümer oder bei andern, bei der Anstalt interessirten Personen, Statt fanden, einen beträchtlichen Gehalt an Jod nachwiesen, so hätte die fremde Beimischung anhaltend und im Großen fortgesetzt werden, und so nothwendig in Kurzem zur Entdeckung des Betruges führen müssen. Es würden aber die dazu nothwendigen Auslagen in keinem Verhältniß zu dem, durch den künstlich hervorgerufenen, also auch sehr prekären Kredit, vermehrten Zulauf von Kurgästen gestanden, und wohl sehr bald den ökonomischen Ruin des Badbesitzers herbeigeführt haben.

Aus den mitgetheilten Analysen fällt vor Allem der, im Verhältniß zu dem Jodgehalt, geringe Chlorgehalt in die Augen, und es bildet somit nach der Schwefelsäure und Kalkerde das Jod den Hauptbestandtheil der Mineralsubstanzen des Wassers von Saxon, welcher nunmehr auch in seinen Wirkungen vorzüglich zu Tage tritt, während bei andern jodhaltigen Mineralquellen, wie z. B. denjenigen von Adelheid, Kempten, Schwollen, Kreuznach, Saidschütz, Teplitz u. v. a. der Jodgehalt dem Gehalt an Kochsalz, Bittersalz und andern Verbindungen bedeutend nachsteht.

Nachfolgende Tafel zeigt den Gehalt einiger dieser Mineralquellen an Jod, wobei für alle das preußische Pfund zu 16 Unzen oder 467,71 Gramme = 7680 Gran angenommen wurde.

Vergleichung des Jodgehalts einiger Mineralquellen.

Bezeichnung der Quellen.	Analytiker.	Chlornatrium.	Chlormagnium.	Chlorcalcium.	Jodmagnium.	Jodcalcium.	Jodnatrium.	Jodkalium.
Saxon im Wallis	v. Fellenberg u. Rivier	0,138	—	—	0,762	0,802	0,818	0,906
Challes bei Chambery	O. Henry	0,625	0,076	—	—	—	—	0,076
Adelheid b. Heilbronn	Berliner Anal.	38,494	—	—	—	—	0,200	—
Kempten	Buchner	11,676	1,25	0,64	0,146	—	—	—
„	Vogel	11,132	0,489	0,63	—	—	0,132	—
Kreuznach, Karlshalle	Osann	59,665	0,679	2,561	—	—	0,044	—
Saidschüz, Hauptq.	Berzelius		2,169	—	0,0368	—	—	—
Teplitz in Böhmen	Fizinus	0,433	—	—	—	—	0,0568	—
Luhatschowitz in Schlesien	Planiava	18,421	—	—	—	—	0,067	—
Lippik in Slavonien: Bischofsquelle	Wagner	4,687	—	0,788	0,311	—	—	—
dto. Kleinbadquelle	„	4,874	—	0,760	0,206	—	—	—
Pretiolo in Italien: Acqua borra	Giuli	42,664	—	5,331	—	—	—	0,266
Aedipso auf Euboea	Landerer	68,500	3,500	2,000	—	—	0,300	—
Luthraki, Isthmus von Korinth	„	34,500	2,00	1,500	—	—	0,400?	—
Thermia auf Kythnos	„	51,600	13,500	3,500	—	—	0,600	—
Wildegg im Aargau	Löwig	75,264	12,388	2,816	—	—	0,302	—

Aus dieser Tafel ergibt sich, daß das Mineralwasser von Saxon alle hier angeführten an Jodgehalt übertrifft. Auf diesen Umstand sich stützend, sind bereits von Spekulanten Entwürfe gemacht worden, das Jod aus diesem Wasser im Großen auszuziehen; allein es stehen der Ausführung dieses Projektes bedeutende Schwierigkeiten entgegen, besonders auch die oben bemerkte Intermittenz, welche oft auf längere Zeit ein nur sehr jodarmes Wasser liefert.

Um nun die Verschiedenheit der angeführten Analysen des Mineralwassers von Saxon, und noch mehr, um die Intermittenz des Jodgehaltes zu erklären, ist es nöthig, vorerst noch die nähern Umgebungen der Quelle etwas genauer zu beschreiben.

Die Quelle tritt gegenwärtig 10 bis 11 Fuß unter der Oberfläche aus einer etwa 8 Zoll breiten mit Steintrümmern gefüllten Felsspalte in einen von Grund aus aufgemauerten Schacht oder eine Brunnstube, in welcher das Wasser stets 6 bis 7 Fuß hoch steht. Dieser Schacht entleert sich seitwärts in einen etwa 3 Fuß tief in die Erde eingeschnittenen Abzugskanal, durch welchen das in der Badanstalt nicht nothwendige Wasser abfließt. Ueber der Felsspalte befindet sich ein 2 Fuß langer, 1½ Fuß breiter und 2 Fuß tiefer Kasten, der, um Verunreinigungen zu verhüten, gewöhnlich mit einer großen Stein-

platte bedeckt ist, welche man außerdem noch mit Steinen beschwert hat. Ueber dem Kasten ist ein Wasserbehälter von 7 Fuß Länge und 2½ Fuß Breite, zu welchem mehrere Stufen hinabführen, von denen einige sich noch unter dem Wasserspiegel befinden. Dieser Behälter ist mit einem starken hölzernen Rahmen eingefaßt, welcher mit 2 Zoll dicken Brettern vernagelt ist, bis auf einen mit Charnieren versehenen Deckel von 2½ Fuß Länge und 1½ Fuß Breite, der gerade über dem tiefern Ende des Behälters angebracht ist, wo der Kasten und im Grunde desselben die Felsspalte sich befindet. Dieser Deckel ist beständig durch ein Vorlegeschloß verwahrt; der übrige mit Brettern vernagelte Theil der Brunnstube ist mit Erde bedeckt. Aus dem Kasten führt eine Röhrenleitung das Wasser in nördlicher Richtung in die etwa 300 Schritt entfernte Badeanstalt. Neben dieser neuen Leitung befindet sich noch eine aus 5 Zoll weiten hölzernen Röhren bestehende ältere, die man vergeblich zu verstopfen suchte, und die nun unterirdisch in unbekannter Richtung unter dem bedeutenden Drucke von 4 bis 5 Fuß Wasser einen Theil des Zuflusses der Quelle, vielleicht gerade den wirksamsten ableitet.

Nahe bei der Quelle bildet der unter das Niveau der Rhone-Ebene sich versenkende Fuß der Gebirgskette der südlichen Thalseite einen nach SW einspringenden Winkel. Die eine südliche Seite derselben zieht sich ziemlich gleichlaufend mit der Hauptrichtung des Thales nach NO und besteht aus einem gelblich-grauen, sandsteinähnlichen, harten, in zoll- bis fußdicken Lagen geschichteten schiefrigen Kalkstein, dessen Schichten unter Winkeln von etwa 30 bis 40 Graden gegen NO einfallen. Die andere westliche Seite des Winkels zieht sich in fast nördlicher Richtung bis zum linken Ende der mit der Landstraße parallel liegenden Badgebäude, bildet daselbst einen Vorsprung, biegt nach SW um, und verlängert sich in dieser Richtung gegen Martinach hin etwa 1000 Schritte weit ziemlich gleichlaufend mit der Hauptstraße. Dieser Ausläufer erhebt sich zu einem mehrere hundert Fuß hohen Hügel, der zum Theil mit Wald und Gebüsch, zum Theil mit Weinreben, Aeckern und Wiesen bedeckt ist, doch aber an vielen Stellen beträchtliche Felsabstürze zeigt, in denen das Gestein sich erkennen läßt. Von der Quelle bis zum Badgebäude und von diesem hinweg in südwestlicher Richtung bis zu einer ziemlichen Höhe besteht dasselbe aus einem gelblichen von Weitem sich durch seine Farbe und sein löchriges, durchaus nicht geschichtetes Aussehen von dem weiter hinauf auftretenden Kalkschiefer sich auszeichnenden Rauchwackengestein. Dieses letztere ist überall, wo es zu Tage tritt, gelblich-braun bis grau, löcherig, voll Spalten und Risse, die mit einer bald gelblichen, bald orange- oder rosafarbenen, weichen, markigen oder erdigen Substanz gefüllt sind. Die Rauchwacke selbst ist nach allen Richtungen mit weißen, oft bedeutenden Adern von Kalkspath durchzogen. Frisch abgeschlagen und in feuchtem Zustande zeigen Bruchstücke derselben einen sehr deutlichen Jodgeruch, der lange anhält. Die Felsspalte im Grunde der Quelle scheint nach ihrer Rich-

tung zu urtheilen ziemlich genau die Berührungslinie zwischen dem Kalkschiefer und der Rauchwacke zu bezeichnen und in deren Verlängerung zu liegen; auch bestehen die aus der Tiefe der Spalte gezogenen Steintrümmer sowohl aus Rauchwacke- als aus Kalkschieferbruchstücken.

Eine im Jahr 1847 beim Graben des Kellers unter dem großen Saale des Badgebäudes am äußersten linken Ende desselben, thalabwärts, am Fuße des Rauchwackenhügels hervorbrechende warme Quelle von 25° C. Wärme konnte, ungeachtet aller Mühe, nur unvollkommen nach der Rhone abgeleitet werden, und seit der Zeit zeigt sich in dem Keller und in einer, in dem Fuß des Hügels gegrabenen Eisgrube eine wenig wechselnde Temperatur von 14°,5 bis 15° C., so daß weder Wein, noch viel weniger Eis, darin aufbewahrt werden kann. Gräbt man in diesem Keller ein Loch von zwei oder mehr Fuß Tiefe, so sammelt sich in demselben ein trübes Wasser von etwa 14° C. Wärme, das stark auf Jod reagirt, und bei drei Analysen, von welchen die beiden ersten die Herren von Fellenberg und Rivier, die dritte Herr Brauns, Chemiker in Sitten, damit vornahmen, wurden 0,0675 Gramm, 0,0473 Gramm und 0,1615 Gramm Jod auf 1 Liter darin gefunden.

Durch einen glücklichen Zufall entdeckte (am 25. Jan. 1853) Herr Brauns, daß die in den Löchern und Höhlungen der Rauchwacke enthaltene, erdige Substanz stark jodhaltig sei. Zwar enthält das feste Gestein selbst, nach den Analysen des Herrn Morin und ebenso nach denjenigen der Herren v. Fellenberg und Rivier keine Spur von Jod; werden aber Bruchstücke der — an verschiedenen Stellen der Umgebungen gesammelten — Rauchwacke mit kaltem Wasser abgespült, oder einige Stunden ruhig hingestellt, so zeigt dieses Spülwasser sehr deutlich Jodreactionen; ja schon bloß in feuchtes, mit Stärkekleister geleimtes Papier eingewickelte Bruchstücke der Felsart färben das Papier nach einiger Zeit blau, violett oder lila, je nach dem größern oder geringern Jodgehalt des Steines.

Nach Riviers Analyse zeigt die erdige Substanz für sich allein in 1000 Grammen 1,560 Gramme Jod, nach derjenigen des Hrn. Brauns 1,674, also eine 15 bis 20 Mal größere Menge als in dem Wasser der Quelle gefunden wurde.

Aus allen diesen Wahrnehmungen scheint wohl unzweifelhaft hervorzugehen, daß der Jodgehalt der Quelle von Saxon mit dem jener, in der umgebenden Rauchwacke enthaltenen erdigen Substanz in einem engen Zusammenhange stehe. Es bleibt aber noch auszumitteln, ob der Jodgehalt beider seinen Ursprung der gleichen Ursache zu danken hat, oder ob die Mineralquelle ihren Gehalt an Jod von der Rauchwacke beziehe, oder endlich ob die jodhaltige Substanz der letztern eine Ablagerung der Mineralquelle selbst sei.

Noch darf der Umstand nicht übersehen werden, daß in der Quelle nicht selten, wiewohl in sehr unregelmäßigen Intervallen, ziemlich starke, selbst stürmische Gasentwicklungen Statt finden, welche meistens von Dämpfen begleitet sind, die über dem klaren Wasser-

spiegel sichtbar werden, und daß nach jeder dieser Gasaufwallungen das Wasser oft nur auf kurze, oft aber auch auf längere, ganze Tage anhaltende Zeitdauer einen stärkern Jodgehalt zeigt. Leider ist die Natur dieser Dämpfe und Gase, sowie die mit dem Aufstoßen derselben wahrscheinlich verbundene Temperaturänderung noch nicht hinreichend untersucht worden. Wäre erwiesen, daß diese Dampfentwickelungen von Joddämpfen herrührten, — was übrigens nicht wahrscheinlich ist, da sich dieselben durch Farbe und Geruch schon längst als solche zu erkennen gegeben hätten, — so müßte wohl angenommen werden, daß das Jod der Quelle und dasjenige der Rauchwacke mittelbar wenigstens von derselben Ursache herrühren, und es wäre dann eben so natürlich anzunehmen, daß die jodhaltige Substanz der Rauchwacke allmählig von dem Wasser abgesetzt worden, oder doch mit den Bestandtheilen derselben in eine Verbindung getreten sei.

In diesem Falle aber müßte die Quelle unzweifelhaft seit sehr langer Zeit, — wenn auch vielleicht nur intermittirend, — jodhaltig gewesen sein, was wir aber aus folgenden Gründen bezweifeln müssen:

1) Ein so stark jodhaltiges Wasser müßte, da es auf ziemlich weite Strecken und in offener Thalgegend, zumal in einem Lande und einem Gebiete desselben, wo der Cretinismus seine höchste Ausbildung zeigt, in einem weiten Gerinne zu Tage fließt, wenigstens seit dem Bekanntwerden der spezifischen Eigenschaften und Wirkungen des Jods längst schon an seinen äußern physischen, selbst dem gemeinen Manne auffallenden Eigenschaften bekannt worden sein.

2) Die glücklichen Kuren, welche der Gebrauch dieser Mineralquelle namentlich gegen Kropf und bei scrophulösen Anlagen und arthritischen und lymphatischen Affectionen zu Wege gebracht hat, datiren sich — nicht, wie es in einem Berichte über dieselbe irgendwo heißt: »d'un temps immémorial« — zumal die Quelle erst seit 1840 aufgefunden und als Heilquelle benutzt wurde, sondern sie scheinen erst seit wenigen Jahren von den Aerzten beobachtet worden zu sein.

3) Wenn die Quelle von jeher, wie gegenwärtig, wenn auch nur zeitweise, so reich an Jod gewesen wäre, so müßten (da wenigstens bis 1853 das Wasser der Mineralquelle das einzige war, welches sowohl in der Küche als bei Tische gebraucht wurde) Zufälle sehr bedenklicher Art bei den Personen, welche sich dieses Wassers als des gewöhnlichen Getränks bedient haben, wohl unvermeidlich gewesen sein, da schon bei weniger häufigem Gebrauche und schwächeren Jodwassern solche anderseits als gar keine seltene Erscheinung vorgekommen sind.

Da nun die jodhaltige Substanz der Rauchwacke unzweifelhaft nicht neuerer Entstehung ist, sondern wohl bei der Formation derselben, oder in vorgeschichtlicher Zeit gebildet wurde (für welche Art des Vorkommens sich wohl auch Analoga finden ließen), so bleibt

uns also nur noch die Annahme übrig, daß die Mineralquelle ihren Jodgehalt von der Rauchwacke beziehe.

Alsdann aber läßt sich das Auftreten des Jods in der Mineralquelle von Saxon wohl nicht anders als durch einen veränderten Lauf eines neuen Zuflusses zu der jetzigen Hauptquelle erklären. Die Gründe, die wir für diese Ansicht aufzuführen haben, sind folgende:

1) Nach den mitgetheilten Thatsachen scheint ausgemacht, daß der Jodgehalt der Quelle erst seit 1847 datirt, oder doch erst seit dieser Zeit aus den glücklichen Kuren nachgewiesen werden kann.

2) Aus dem Verlauf der Darstellung ergibt sich, daß, als im Jahr 1847 einige Bauten aufgeführt, und ein Keller gegraben wurde, zu welchem Ende hin ein Theil des Rauchwackefelsens weggesprengt werden mußte, eine starke warme Quelle von ungefähr 25° C. zu Tage trat.

3) Diese Quelle, ungeachtet sie vom Badgebäude abgeleitet wurde, hat sich dennoch großentheils im Boden verloren, wie die Nachgrabungen im Keller des Hauses beweisen.

4) Diese Nachgrabungen haben gezeigt, daß das Wasser jener neuen Quelle sehr stark jodhaltig ist.

5) Seit jener Zeit hat sich die Menge des Wassers an der Badquelle fast verdreifacht. Zur Zeit der ersten von Herrn Morin vorgenommenen Analyse im J. 1844 lieferte sie in der Minute 120 Liter, seit jener Baute im J. 1847 bis 1852 nach dem Badearzt Pignant 420 bis 470 Liter, wobei indessen nicht zu übersehen ist, daß bei dem Erdbeben vom 24. August 1851, das auch in jenen Gegenden wahrgenommen wurde, vielleicht eine oder mehrere jener in Rede stehenden Wasseradern der Quelle zugeführt worden sein konnten; zumal eine ähnliche Wasservermehrung sich nach jenem Zeitpunkte auch in der nur vier bis fünf Stunden von Saxon entfernten Mineralquelle von Lavey zeigte, deren Temperatur zugleich um 7° C. erhöht wurde.

Daraus folgt nun wohl, daß die Wasser dieser neu zu Tage getretenen warmen Quelle, wenn sie auch selbst nicht jodhaltig waren, doch auf ihrem Laufe dahin aus der Rauchwacke Jod aufnehmen können und müssen. Wenn also auch nur eine Ader derselben durch eine ihr bei dem angeführten Baue oder in Folge des Erdbebens ertheilte anderweitige Richtung der Badquelle zugeführt wurde, was durch den sofort sich zeigenden beträchtlich größern Wassergehalt derselben nicht nur wahrscheinlich ist, sondern fast mit Gewißheit angenommen werden muß, so ist die Erklärung vollständig gegeben, warum die Mineralquelle von Saxon erst seit 1847 jodhaltig geworden ist.

Diese Ansicht führt uns aber auch zu einer, wie uns scheint, sehr einfachen und ungezwungenen Erklärung der Intermittenzerscheinungen dieser Quelle.

Nach dem Vorhergehenden bestehen in Saxon zwei verschiedene Quellsysteme; das

eine ist dasjenige, welches aus der jodhaltigen Rauchwacke selbst entspringt (wir wollen es als die jodhaltige Quelle bezeichnen); das andere dagegen ist dasjenige, welches aus der Felsspalte hervortritt, (wir nennen es kurzweg die Badquelle).

Von dem erstern Quellsysteme strömt ein Theil durch die Klüfte des Felsens, vielleicht bis zu einer beträchtlichen Tiefe, und tritt in den Stammkanal der Badquelle, vorerst die Höhlungen und wohl auch weitere Klüfte der Rauchwacke anfüllend. Bei ihrem Eintritt in den Kanal der Badquelle übt sie einen Druck auf die aufsteigende Wassersäule, sowie hinwieder diese letztere mit der Kraft, mit welcher sie in die Höhe getrieben wird, auf jene zurück wirkt, und sie am Eindringen so lange hindert, bis der Druck der absteigenden Säule stärker ist, als derjenige der aufsteigenden. Dieses geschieht bei geringerer Wassermenge der eindringenden Säule stoßweise, ja der Zufluß kann für längere Zeit ganz gehindert werden. Erst bei größerer Ansammlung und stärkerm Drucke überwindet der Wasserstrom der jodhaltigen Quelle denjenigen der aufsteigenden Säule nachhaltig, und wird, bis das Gleichgewicht zwischen beiden Kräften hergestellt ist, in fortlaufendem Strome zur Ausflußmündung der Badquelle gelangen.

Im ersten Falle zeigt die Badquelle gar kein Jod, oder nur Spuren, im letztern dagegen nach Verhältniß der Zuflußmenge und der Dauer des Zuflusses ist sie mehr oder weniger stark jodhaltig. Dieses Spiel kann sich in ganz kurzer Zeit sehr oft wiederholen.

Diese Vorstellungsweise erklärt nun auch leicht:

1) Warum nach Entwickelung von Gasen und Dämpfen das Wasser sich stärker, oft längere Zeit andauernd jodhaltig zeigt.

2) Warum nach anhaltendem Regen das Wasser stärker jodhaltig, bei trockenem Wetter dagegen weit weniger reich an Jod ist.

3) Warum die Intermittenzerscheinungen am Hahne der Wasserleitung in der Badanstalt nicht genau mit denjenigen im Schachte coincidiren.

Bezüglich auf den ersten Punkt haben wir bereits gezeigt, daß auf eine stärkere Ansammlung von jodhaltigem Wasser, und einen dadurch vermehrten Druck auf die aufsteigende Wassersäule, auch ein andauernder und stärkerer Jodgehalt der Badquelle folgen müsse. Es ist aber eine allträgliche Erfahrung, daß mit jedem in Röhren oder geschlossenen Kanälen fließenden Wasser auch Luft mechanisch fortgerissen wird, welche oft an sich schon hinreicht, den Wasserfaden zu unterbrechen, und dieß um so mehr, wenn sie auf ihrem Wege sich in Höhlungen ansammeln kann, bis durch Compression ihre elastische Kraft so stark angewachsen ist, daß sie den Druck des Wassers überwindet. Daß bei heißem Wasser dieses auch mit den daraus aufsteigenden Dämpfen geschehen kann, ist ebenfalls eine allgemein anerkannte Thatsache. Wenn nun nach länger zurückgehaltener Strömung des jodhaltigen Wassers dieses zum Ausfluß gelangt, so werden unzweifelhaft die comprimirte

Luft, sowie die frei werdenden Dämpfe gleichzeitig entweichen, und theilweise wenigstens noch vor, jedenfalls aber auch mit dem jodhaltigen Wasser an der Ausflußmündung sich kund geben — worauf der Jodgehalt der Quelle, wie wir gesehen haben, längere Zeit andauert.

Der zweite Umstand ergibt sich nach unserer Darstellungsweise von selbst. Durch Regen wird auf dem ganzen Quellgebiete die jodführende Rauchwacke ausgelaugt, und derselbe führt das jodhaltige Wasser mehr oder weniger stark imprägnirt der, vielleicht an sich nur wenig jodhaltigen Quelle zu; da aber bei vorangehender trockener Witterung die Ansammlung des Wassers nur langsam von Statten geht, so wird das Erscheinen des Jods in der Badquelle erst nach Eintritt der nassen Witterung sich einstellen.

Zur Erklärung des dritten Punktes gibt wohl das auf weite Strecken ungestörte Nebeneinander-Fortfließen zweier Wasserströme, die in ihren Eigenschaften oft nur unbedeutende Verschiedenheiten aufzuweisen haben, die beste Wegleitung. Wir haben nämlich bei der Beschreibung der Fassung der Badquelle angeführt, daß eine Seitenöffnung das überflüssige Wasser nach der Rhone abführe, ohne es durch die Röhrenleitung in's Badgebäude zu führen. Wenn nun der jodhaltige Wasserfaden sich in der Nähe jener Oeffnung in den Behälter ergießt, so kann der größte Theil desselben ausfließen, ohne die hölzerne Röhrenleitung mit dem Hahn zu durchströmen. Es konnte also bei der Untersuchung das Wasser an der Quelle vielleicht sehr stark auf Jod reagiren; während es am Hahn keine oder nur unbedeutende Spuren von diesem Stoffe zeigte. Aber auch umgekehrt könnte bei einem so beweglichen Elemente der jodhaltige Wasserfaden zeitweise der Seite zugelenkt werden, welche zunächst der Röhrenleitung das Wasser zuführt, wodurch das Verhalten des Wassers in der Quelle und am Hahne gerade ein umgekehrtes würde. Gewöhnlich indessen mischen sich wohl beide Wasserströmungen schon im Hauptkanal und es zeigen sich alsdann sowohl in der Quelle als am Hahne dieselben Reactionen.

Man hat auch versucht, diese Verschiedenheit der Reaction bei der Quelle und am Hahne der Röhrenleitung von der ungleichen spezifischen Schwere des jodhaltigen Wassers abzuleiten, so daß das schwerere jodhaltige Wasser nicht immer, oder nicht alles, zum Hahne gelange, sondern unterirdisch aus der Quelle abfließe. Es ist möglich, daß diese Ursache bisweilen gleichzeitig mit der eben angeführten thätig ist, doch ist der Unterschied des spezifischen Gewichtes des am meisten jodhaltigen Wassers von demjenigen des jodfreien kaum so beträchtlich, daß es bei dem Reichthum der Quelle allein eine solche Ausscheidung veranlaßen könnte.

Noch dürfen wir die von Hrn. Brauns aufgestellte Meinung nicht unbeachtet lassen, nach welcher die Intermittenz daraus zu erklären wäre, daß die Tagwasser, welche das Jodlager durchdringen, und so Jodnatrium, Jodkalium und vielleicht Jodmagnesium auf-

nehmen, in einzelnen Felsspalten verschiedene Entfernungen zu durchlaufen haben, mithin in kürzern oder längern Zeitintervallen und in kleinern Strömen in die Badquelle eintreffen. Es scheint uns aber, daß einzelne Umstände durch diese Ansicht nicht leicht erklärt werden können.

Die Frage endlich, woher denn der Jodgehalt der Rauchwacke stamme, berührt nun eigentlich die Aufgabe, die wir uns gestellt haben, nämlich eine Erklärung der Intermittenzerscheinung zu geben, nicht; indessen ließe sich, ungeachtet bis jetzt nicht bekannt geworden ist, daß in der Rauchwacke von Saxon Petrefacten gefunden worden sind, doch wohl annehmen, daß jene erdigen Ausfüllungen die Ueberreste von zerstörten Seepflanzen und Weichthieren wären, deren Form und Struktur im Laufe der Zeit zwar zerstört, aber deren Jodgehalt erhalten worden wäre.

Daß die jodhaltige Substanz in der Rauchwacke nicht ein Infiltrationsprodukt der gegenwärtigen Badquelle sein kann, erhellt übrigens auch daraus, daß dieselbe weder Sulfate noch Chlorverbindungen einschließt, welche sich sonst unbedingt darin finden müßten.

Doch wir schließen, indem wir schon längst den uns gestatteten Raum überschritten haben, mit der Bemerkung, daß wir weit entfernt sind die gegebene Erklärung als vollständig und allen Einwürfen begegnend anzusehen. Zu einer solchen ist eine mit Muße und Sachkenntniß ausgeführte längere Beobachtung und Untersuchung der Quelle und der Umgegend unerläßlich.

Es bliebe nach dem uns vorgesetzten Plane noch übrig, von der Temperatur und den Bestandtheilen der Quellen, insbesondere der Mineralquellen zu reden, was wir indessen aus dem schon angeführten Grunde einem künftigen Neujahrsblatte aufsparen müssen.

Mineral-
ihrer nächsten
Maſsstab 1
CONSTANZ
Luxburg
St GALLEN
Trogen
Herisau
Waldstatt
Appenzell
Feldkirch
Glarus
Ragatz
Wäſſers
St Antonien
Jenatz
Fideris
Serneus
Klosters
CHUR
Rothenbrunn
Spina Bad
Tiefenkast
Bergün
Tuizen
Andeer
Platz
Peiden
Surrhein
Bernardino
Silvaplana
Poschiavo
GENEVE
BELINZONA
Cornasca
Stabbio
Aix
Erklärung der Zeichen
Indifferente Thermen.
Salsquellen Salzwerke.
Salin u. alkal. Quellen.
Jodreiche sal. Quellen.
Bitterwasser.
Schwefelwasser
Salin Schwefel Quellen.
Eisenwasser
Eisenhaltige Säuerlinge.
Alkalische Eisenwasser.
Kaltwasser Heilaust.
Incrustirende u. Tufwasser.
A. Asphalt od. Erdöl führende Wasser.
M. Mofetten.
G Ausströmungen v. brennbaren Gasarten
Kreideformation
Molasse
Krystallinische Gesteine

DIE
Mineral-Quellen
der
Schweiz
und
ihrer nächsten Umgebungen.
Maßstab 1 : 1700000
BASEL
SOLOTHURN
NEUCHATEL
BERN
FREIBURG
LAUSANNE
GENF
SION
Erklärung der Zeichen

An

die zürcherische Jugend

auf das Jahr 1855.

Von

der Naturforschenden Gesellschaft.

LVII. Stück.

Escher (G. v.)
Zurich

In dem letzten Neujahrsblatte, welches von den Quellenerscheinungen in der Schweiz handelte, haben wir versprochen, noch einige rückständige Punkte, namentlich die Temperatur der Quellen, ihre Bestandtheile und ihre Beziehungen zu den geognostischen Verhältnissen der Gegenden, in welchen sie entspringen, bei einer spätern Gelegenheit zu erörtern. Wir werden daher versuchen, diese Gegenstände in Folgendem mit angemessener Kürze zu besprechen.

Temperatur der Quellen.

Das Wasser der verschiedenen Quellen zeigt bei seinem Austritt an der Oberfläche der Erde sehr verschiedene Temperatur-Erscheinungen.

Kommt eine Quelle nur aus geringer Tiefe hervor, bis zu welcher der Einfluß der täglich und jährlich wechselnden Wärme dringt, so besitzt sie eine veränderliche Temperatur; sie ist im Sommer wärmer, im Winter kälter.

Quellen, welche dagegen aus einer Tiefe hervorkommen, bis zu welcher der Wechsel der äußern Temperatur keinen Einfluß mehr übt, zeigen meistens eine gleichbleibende Temperatur, die durchschnittlich ziemlich nahe mit der mittlern Temperatur*) des

*) Unter mittlerer Temperatur eines Ortes versteht man diejenige Temperatur, welche sich ergibt, wenn man die Summe aus einer langjährigen Reihe täglicher Beobachtungen der Luftwärme eines Ortes durch die Anzahl der Beobachtungen dividirt.

Ortes zusammenfällt. Wenn nämlich das Wasser lange genug in derjenigen Tiefe verweilt, wo eine von dem Wechsel äußerer Einflüsse unabhängige Temperatur herrscht, so nimmt dasselbe allmälig eben diese Temperatur an; diese letztere ist aber eben nahezu auch die mittlere Temperatur des Ortes, indem sie durch den langjährigen Einfluß der nämlichen Ursachen, wie diese constant geworden ist.

Indessen scheint es nach neuern, zahlreichen und sehr sorgfältigen Untersuchungen, daß eine Quelle, welche eine constante Temperatur besitzt, stets eine etwas höhere Temperatur zeigt, als die mittlere des Ortes. — Immerhin aber kann man annähernd die mittlere Temperatur eines Ortes aus der Quellenwärme bestimmen, wenn man während wenigstens eines Jahres die Beobachtungen fortsetzt und die Zeiten der größten und der geringsten Wärme der Quelle sich merkt (welche in unsern Gegenden in die Monate Februar und August fallen), dann drei Monate nachher (also im Mai und November) die Temperatur der Quelle bestimmt und aus diesen beiden Beobachtungen das Mittel zieht; gewöhnlich wird dieses sehr annähernd, oft ganz genau mit der mittlern Temperatur des Ortes zusammenstimmen.

Die wichtigsten Momente, welche die Temperatur einer Quelle bestimmen, sind also: die Tiefe, von welcher das Wasser aus dem Innern der Erde emporsteigt, die absolute Höhe in welcher sie zu Tage tritt, die Dauer oder die Länge des Weges die sie unter der Erde fortströmt, und die Reichhaltigkeit oder die Wassermenge der Quelle. Außer diesen auf die Temperatur bei allen Quellen in mehr oder weniger hohem Grade Einfluß habenden Momenten gibt es noch eine Menge anderer, zum Theil minder allgemein, oft bloß lokal wirkender Ursachen, welche alle aufzuzählen hier nicht am Platze wäre.

Es darf als eine durch die Erfahrung festgestellte Thatsache angesehen werden, daß die Temperatur im Innern der Erde im Allgemeinen mit der Tiefe zunimmt; das genaue Verhältniß dieser Wärmezunahme zu der Tiefe unter der Erdoberfläche ist jedoch nicht überall gleich, und es scheint die geognostische Formation, in welcher die Beobachtung angestellt wird, darauf einen wesentlichen Einfluß auszuüben. Aus einer sehr großen Zahl von Beobachtungen scheint sich indeß zu ergeben, daß innerhalb der Gränzen, zwischen welchen dieselben angestellt wurden, für eine Temperaturzunahme von 1° Centes. durchschnittlich eine Tiefezunahme von 116 bis 125 Pariserfuß*) erforderlich ist. Die beobachteten Gränzwerthe gehen freilich unter sehr verschiedenen Verhältnissen ziemlich weit aus einander und zwar von 60 Fuß bis 350 Fuß.

---

*) 1 Pariserfuß = 1,082798 Neu Schweizerfuß.

Die Resultate einer Anzahl solcher Beobachtungen sind in folgender Tafel enthalten: Es zeigt sich eine Wärmezunahme von 1° C. auf eine Tiefezunahme von

In französischen Kohlenbergwerken	76,8	Pariserfuß.
In den Salinen zu Bex	80,0	„
In englischen Kohlengruben	100 bis 125,4	„
In Gruben des sächsischen Erzgebirges . . .	103 bis 129	„
In schlesischen Kohlengruben im Mittel . . .	145	„
In dem Goldbergwerk zu Pestarena	163	„
In schlesischen Erzgruben	251	„
In dem Bohrloch der Saline von Schweizerhall . .	95,2	„
In dem Bohrloch des artesischen Brunnens zu Grenelle	102	„
Im Bohrloch zu Rüdersdorf in der Mark Brandenburg	114	„
Im Bohrloch zu Pregny bei Genf	114,8	„
Grubenwasser in den Bergwerken von Cornwallis .	115	„

Allerdings müßten bei diesen Angaben, um sie unter einander vergleichbar zu machen, die Tiefe, bei welcher sich diese Werthe ergaben, die absolute Höhe des Beobachtungsortes, die äußere Lufttemperatur und viele andere Umstände mit berücksichtigt werden.

Um aber den Gang dieser Wärmezunahme durch Beispiele zu beleuchten, mögen aus einer großen Zahl solcher Beobachtungen nur einige herausgehoben werden.

In den Salzwerken zu Bex beträgt

bei einer Tiefe von	die Temperatur
332 Par.-Fuß.	14°,4 C.
564 „	15°,6
677 „	17°,4

In den Gruben von Giromagny bei Befort:

bei 350 Par.-Fuß.	12°,5 C.
670 „	13°,1
1000 „	19°,0
1400 „	22°,7

In der Erzgrube alte Hoffnung Gottes im sächsischen Erzgebirge:

bei 243⅓ Par.-Fuß.	9°,0 C.
566⅔ „	12°,8
900 „	15°,0
1000 „	18°,7

Im Gneißgebirge zu Freiberg. (Mittel aus vielen an vier verschiedenen Orten angestellten Beobachtungen.)

bei 55	Par.-Fuß.	8°,75 C.
601	„	12°,8
953	„	15°
1348½	„	18°,75

In englischen Bergwerken (im Mittel aus mehrjährigen Beobachtungen in nahe an 200 Gruben in Cornwallis und Devonshire):

		in Schiefer	in Granit
bei 50 Fathom	oder 281,5 Par.-Fuß	13° C.	10° C.
von 50 bis 100 „	oder 281,5 bis 563,0 „	15°	12°,5
von 100 bis 150 „	oder 563,0 bis 844,5 „	19°	17°,8
von 150 bis 200 „	oder 844,5 bis 1126,0 „	24°	26°,5
von 200 und mehr „	od. 1126,0 und mehr „	28°,6	26°,5

In den Gruben von Cornwallis:

	Temperatur des Wassers	Temperatur der Luft
bei 112,7 Par.-Fuß	14°,4 C.	13°,3 C.
225,4 „	12°,2 bis 15°,6	13°,9 bis 15°,6
338,0 „	14°,7 „ 16°,7	15°,6 „ 16°,7
450,7 „	16°,7 „ 17°,8	17°,8 „ 18°,3
563,5 „	18°,3	18°,9
619,8 „	17°,8 „ 18°,9	18°,3 „ 18°,9
676,0 „	18°,9 „ 19°,9	20°,0
732,3 „	22°,3 „ 23°,3	22°,7 „ 23°,3
788,6 „	21°,1 „ 25°,5	22°,2 „ 27°,1
845,0 „	24°,4 „ 26°,7	22°,2 „ 26°,7

In Gruben von Cornwallis betrug

im Sommer		im Winter	
bei einer Tiefe	die Temperatur	bei einer Tiefe	die Temperatur
von 18 Par.-Fuß	18°,5 C.	von 16,25 Par.-Fuß	11°,1 C.
298 „	20°,5	298 „	17°,2
475 „	20°,9	595 „	19°,0
857 „	21°,7	952 „	21°,0
1070 „	22°,7	1070 „	23°,3
1131 „	26°,1	1189 „	25°,5

In den Gruben von Pestarena betrug

in einer Tiefe	im März bei äußerer Luftwärme v. 3°,8 C. die Temperatur der Felsen	des Grubenwassers	Im Aug. bei äußerer Luftwärme v. 20° C. die Temperatur der Felsen	des Grubenwassers
von 0 Par.-Fuß	—	10°,3 C.	—	12°,5 C.
154 „	5°,1 C.	10°,2	12°,5 C.	12°,0
308 „	7°,5	11°,3	12°,0	—
462 „	10°,0	12°,5	12°,0	—
770 „	11°,3	13°,7	12°,2	—
1078 „	13°,1	14°,2	13°,1	—
1386 „	15°,0	13°,7	15°,0	13°,7
2162 „	16°,3	16°,5	16°,3	—

Das Bohrloch der Saline in Schweizerhall im Kanton Basel zeigte

bei einer Tiefe			eine Temperatur
von 64 Berner-Fuß unter Tage	= 57,77	Par.-Fuß	8°,1 C.
214 „ „	= 198,20	„	9°,1
314 „ „	= 283,47	„	10°,1
414 „ „	= 373,75	„	11°,1

Das Bohrloch des artesischen Brunnens zu Pregny bei Genf zeigte

bei einer Tiefe von	eine Temperatur	bei einer Tiefe von	eine Temperatur
30 Par.-Fuß	8°,4 C.	370 Par.-Fuß	11°,0 C.
60 „	8°,5	400 „	11°,37
100 „	8°,8	430 „	11°,50
142 „	9°,08	450 „	11°,70
150 „	9°,2	500 „	12°,20
200 „	9°,5	550 „	12°,63
250 „	10°,0	600 „	13°,05
300 „	10°,5	650 „	13°,60
330 „	10°,6	680 „	13°,80
350 „	10°,9		

In dem Bohrloche zu Rüdersdorf in der Mark Brandenburg betrug

bei einer Tiefe	die Temperatur
von 655 Par.-Fuß	19°,8 C.
745 „	21°,5
800 „	22°,0
830 „	22°,5
880 „	24°,5

In dem Bohrloch des artesischen Brunnens von Grenelle bei Paris betrug

bei einer Tiefe			die Temperatur
von 248 Metres	= 761,454	Par.-Fuß	20°,0 C.
298 „	= 916,836	„	22°,2
400 „	= 1231,378	„	23°,5
481 „	= 1480,732	„	27°,05
505 „	= 1554,614	„	26°,43
548 „	= 1686,987	„	28°,0

Wenn nun schon bei so unbedeutenden Tiefen*) übereinstimmend eine so auffallende Temperaturerhöhung Statt findet, so darf man wohl der Vermuthung Raum geben, daß bei größern Tiefen die Temperaturzunahme vielleicht noch in einem weit raschern Verhältnisse steige. Ja es gewinnt selbst die Ansicht, nach welcher im Innern der Erde eine so hohe Temperatur herrschen soll, daß die meisten Stoffe, aus welchen der Kern der Erde besteht, sich in glühendem oder gar in geschmolzenem Zustande befinden, immer mehr an Wahrscheinlichkeit, zumal sie auch durch anderweitige Erscheinungen unterstützt wird.

Immerhin wird man nun leicht begreifen, daß das Wasser, welches ins Innere der Erde dringt und daselbst auch nur eine Zeit lang verweilt, eine um so höhere Temperatur annehmen muß, je tiefer es unter das Niveau des Meeres herabsinkt, und daß folglich dasselbe bei seinem Zutagetreten, sei es nun daß dieses in Folge des Gesetzes der communicirenden Röhren oder vermöge der Expansionskraft der Wasserdämpfe geschehe, im Allgemeinen eine jener Tiefe entsprechende Temperatur zeigen müsse.

Viele heiße Quellen verdanken jedoch unzweifelhaft ihre hohe Temperatur der unmittelbaren Erhitzung durch vulkanische Massen, welche durch stattgefundene Hebungen der Erdoberfläche näher gerückt worden sind, manche auch den von vulkanischen Herden aufsteigenden heißen Gasen und Dämpfen. Daraus erklären sich wohl auch die zahlreichen heißen Quellen, welche in Gegenden entspringen, wo zwar keine Vulkane mehr thätig sind, wo aber noch unverkennbare Spuren von solchen, wie Laven, Basalte, Phonolithe u. dgl. sich vorfinden. Aus ähnlicher Ursache dürften nun auch die hohen Temperaturen vieler Quellen herzuleiten sein, welche an den Verwerfungsspalten verschiedener Gebirgsformationen zu Tage treten.

---

*) Als die größte bis jetzt durch künstliche Schacht- oder Bohrarbeiten erreichte Tiefe nahm man früher diejenige in den Minen von Anzin bei Valenciennes in Frankreich an, welche 300 Metres oder 924 Pariserfuß beträgt; allein in den Kohlenbergwerken von Whitehaven in England soll man die Tiefe von 1200 engl. Fuß oder 1110 Pariserfuß unter Meer erreicht haben.

Nimmt man den mittlern Halbmesser der Erde zu 860 geographischen Meilen an, so beträgt die größte erreichte Tiefe, auch wenn man sie zu 1200 Fuß annimmt, kaum den 15,000sten Theil des Erdhalbmessers.

Einen nicht minder wichtigen Einfluß auf die Temperatur der Quellen übt auch die absolute Höhe aus, bei welcher sie zu Tage treten. Es ist bekannt, daß die Klimate in den verschiedenen geographischen Breiten bei gleicher Höhe über dem Meere sehr verschieden sind, und daß z. B. die Gränze des ewigen Schnees unter dem Aequator erst bei 14.520 Pariserfuß beginnt, während sie in der Hauptkette der Alpen schon auf 7800 bis 8200 Pariserfuß, und bei 70° nördlicher Breite gar bis zu 3300 Pariserfuß über Meer herabsinkt. Ebenso zeigt auch das Erdreich in seinen obersten Schichten eine mittlere Temperatur, die um so niedriger ist, je näher die fragliche Gegend dem Pole zurückt. Es wird also die äußerste Erdrinde eine um so mehr erkältende Wirkung auf die aus gleicher Tiefe aufsteigende Quelle ausüben, je größer die geographische Breite, und je höher die Stelle ihres Zutagetretens liegt.

Daß die Temperatur einer Quelle auch dadurch wesentlich modifizirt wird, wenn dieselbe auf weite Strecken in größerer Tiefe, oder aber in einer beträchtlichen Höhe unter der Erdoberfläche fortströmt, ehe sie zu Tage tritt, bedarf wohl keiner umständlichen Erörterung. So kann eine Quelle, welche ihre Entstehung dem Schmelzwasser einer Schnee- oder Firnmasse verdankt, wenn sie erst auf beträchtliche Weite im Innern der Erde fortströmt, ehe sie wieder zu Tage tritt, sich merklich erwärmen, während eine aus der Tiefe emporsteigende heiße Quelle, wenn sie bis nahe an die Schneeregion ansteigt und in dieser Höhe auf geraume Strecken fortfließt, ehe sie zu Tage tritt, bedeutend erkaltet.

Nicht minder einleuchtend ist es, daß die Menge des Wassers, welche eine Quelle zu Tage fördert, einen wesentlichen Einfluß auf die Temperatur ausübt; denn es ist klar, daß eine größere, bis zu einer gewissen Temperatur erhitzte Wassermasse beim Durchströmen durch ein kälteres Mittel auf längere Zeit und weitere Strecken ihre Wärme beibehält oder von derselben weniger einbüßt, als ein dünnerer Wasserstrahl; und umgekehrt wird eine größere und kältere Wassermasse, die im Innern der Erde aus der Höhe herabströmt, von dem umgebenden Gestein in einer gleichen Zeit weniger Wärme aufnehmen, als ein spärlich fließender Wasserfaden.

Quellen, deren Temperatur nun fortwährend unter der mittlern Lufttemperatur des Ortes oder höchstens derselben gleich ist, nennt man im Allgemeinen kalte Quellen (einige heißen sie wohl auch Kreuen); dagegen sind warme Quellen (Thermalquellen oder Thermen) solche, deren Temperatur stets höher ist, als die mittlere Temperatur des Ortes ausweist. Da nun aber die mittlere Lufttemperatur in verschiedenen Gegenden der Erde sehr verschieden ist, so kann eine Quelle an einem Orte der Erdoberfläche als eine kalte erscheinen, welche an einem andern Orte eine warme genannt werden müßte, und umgekehrt. Solche Quellen pflegt man relative Thermen zu nennen.

Daß nun in einem so hoch gelegenen Lande, wie die Schweiz ist, in welchem ein großer Theil der Gebirge bis über die Schneelinie emporragt, eine Menge von Quellen sehr verschiedener Temperatur sich vorfinden, hat nichts Auffallendes, dagegen dürfte es weit mehr befremden, daß unter diesen Quellen so viele sind, welche eine verhältnißmäßig sehr hohe Temperatur besitzen. Allein gerade der Umstand, daß bei den verschiedenen Katastrophen, in welchen die äußere Erdrinde ihre nunmehrige Gestaltung erhalten hat, die Schichten und Massen, welche dieselbe bilden, auf mannigfaltige Weise verschoben, über einander gehoben und umgestürzt wurden, erklärt diese Erscheinung hinreichend. Durch diese Bewegungen wurde das feste Gestein vielfach zerrissen, und die entstandenen Spalten verschaffen nunmehr dem Wasser, das unter die Oberfläche der Erde eindringt, stellenweise den Zutritt bis zu den Tiefen, wo es jene höhere Temperatur annehmen kann. Da wir indessen die heißen Quellen noch von einem andern Standpunkte aus zu betrachten haben, so versparen wir die Aufzählung derselben bis auf jenen Anlaß.

Bestandtheile der Quellen.

Selten, vielleicht nirgends besteht eine Quelle aus reinem Wasser, d. h. bloß aus Sauerstoff und Wasserstoff, sondern es enthält das Quellwasser meistens verschiedene Beimischungen von Substanzen, die darin aufgelöst, oft auch nur mechanisch demselben beigemengt sind. Die Arten und die Menge dieser fremdartigen Bestandtheile sind in verschiedenen Quellen sehr ungleich, und es gibt solche Quellen, deren Wasser beinahe chemisch rein ist, während andere oft einen nicht unbeträchtlichen Antheil solcher Stoffe enthalten.

Die bis dahin in dem Wasser verschiedener Quellen in mannigfaltigen Verbindungen aufgefundenen Stoffe sind: Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Schwefel, Kohlenstoff, Chlor, Jod, Brom, Phosphor, Kiesel, Bor, Fluor, Calcium, Magnesium, Aluminium, Natrium, Kalium, Strontium, Baryum, Lithium, Eisen, Mangan, Arsenik, Antimon, Kupfer. Daneben finden sich in den meisten heißen und in sehr vielen kalten Quellen organische Stoffe, welche die Chemiker mit dem allgemeinen Namen Extractivstoff (Zoogen, Baregine, Theiothermin, Glairine u. s. f.) belegt haben; bisweilen auch Naphtha, seltener Quellsäure und Quellsatzsäure. Außerdem führen viele Quellen beständig oder nur zeitweise eine Menge bloß mechanisch fortgerissener, mineralischer, vegetabilischer und animalischer Bestandtheile mit sich, welche sich bei ruhigem Stehen als Bodensatz abscheiden, wie dieß in Beziehung auf die erstern bei den meisten Gletscherwassern, und rücksichtlich der letztern besonders bei den aus Sodbrunnen geschöpften Wassern der Fall ist.

Unter den oben angeführten Stoffen und ihren Verbindungen sind die am häufigsten vorkommenden luftförmigen oder gasartigen: die Kohlensäure, der Stickstoff und der Schwefelwasserstoff, seltener das Kohlenwasserstoffgas; und von den festen (fixen) Bestand-

theilen die Chlor-, Jod- und Brom-Verbindungen, die kohlensauren und schwefelsauren, seltener die phosphorsauren Salze, und von den Salzbasen die Alkaloide und Erden, namentlich in Natron-, Kali-, Kalk-, Thonerde- und Magnesia- (Talk- oder Bittererde-) Salzen, sowie von den Metallen das Eisen. Quellen, welche einen oder mehrere der eben angeführten mineralischen Bestandtheile in größerer Menge enthalten, nennt man deßhalb gewöhnlich Mineralquellen, obgleich es strenge genommen nicht möglich ist, eine scharfe Gränze anzugeben, welche Quellen nicht mehr zu dieser Klasse gezählt werden sollen.

Das Auftreten solcher fremdartiger Bestandtheile ist nun zwar im Allgemeinen leicht zu erklären; denn da schon das kalte Wasser eine Menge von Stoffen, namentlich Gasarten und Dämpfe, und von festen Substanzen viele binäre und ternäre Verbindungen, besonders Oxyde und Salze aufzulösen im Stande ist, so ist klar, daß das atmosphärische Wasser, indem es ins Innere der Erde eindringt, auf das Gestein seine auflösende, und unter Umständen auch eine zersetzende Kraft ausübt, und so eine Menge der löslichen Bestandtheile in sich aufnimmt. Diese auflösende und zersetzende Kraft wird aber einerseits durch Temperaturerhöhung, anderseits durch hohen Druck für viele jener Stoffe mächtig gesteigert, so daß, wenn schon in unsern Laboratorien mit Hülfe dieser beiden Agentien eine Reihe dahin einschlagender Erscheinungen dargestellt werden können, es der Natur, welcher nach beiden Richtungen unendlich höher gesteigerte Kräfte zu Gebote stehen, leicht sein muß, alle die Wirkungen hervorzubringen, von welchen hier die Rede ist. Außerdem ist bekannt, daß viele von den durch anderweitige Prozesse im Innern der Erde gebildeten Verbindungen, wie namentlich die Kohlensäure, Schwefelsäure, Salzsäure u. s. f. als neue Auflösungsmittel für andere Stoffe dienen, oder die Verbindung und Auflösung einleiten und vermitteln; sowie auch viele Stoffe, besonders gasförmige im Augenblicke der Entstehung Verbindungen eingehen, welche aus den bereits fertigen Stoffen nicht gebildet werden können.

Schwieriger ist es dagegen im Einzelnen von der Entstehungsweise und den Vorgängen, welche bei der Bildung vieler dieser Verbindungen Statt finden, genügende Rechenschaft abzulegen.

Unter den gasförmigen Stoffen kommt die Kohlensäure in so außerordentlicher Menge sowohl frei als im Wasser aufgelöst, und unter so verschiedenen Verhältnissen vor, daß man anzunehmen gezwungen ist, es seien bei der Bildung dieses Stoffes verschiedene Ursachen im Spiele. Unter diesen möchten die vulkanische Thätigkeit, die unter der Erdrinde unzweifelhaft weit verbreiteter ist, als ihre auf der Oberfläche der Erde zu Tage tretenden Erscheinungen auf den ersten Blick vermuthen lassen sollten, die Zersetzung der in der Erde so häufig vorkommenden kohlensauren Salze, namentlich des kohlensauren Kalkes

(Kalkstein, Marmor, Kreide u. s. f.) durch stärkere Säuren oder bloß durch Wasserdämpfe von hoher Temperatur, und Erdbrände, welche in Gegenden, wo Stein- oder Braunkohlenlager vorkommen, nicht selten sind, die wichtigsten sein. Andere halten dafür, daß im Erdinnern fortwährend Laven gebildet werden, wobei nothwendig eine ungeheure Menge Kohlensäure frei werden müßte; noch andere nehmen an, ein Theil des Erdkerns bestehe aus Cyan-Metallen (Verbindungen mit Kohlen-Stickstoff), die durch eindringendes Wasser zersetzt werden, wobei sowohl freie Kohlensäure und Stickstoff entwickelt, als auch doppelt kohlensaure Salze gebildet würden, welche in Mineralwassern so häufig vorkommen. Auch zeigt die Berechnung, daß ungeachtet der ungeheuren Menge von Kohlensäure und festen mineralischen Bestandtheilen, welche gewisse Quellen seit undenklicher Zeit geliefert haben, auch wenn man die durch annähernde Messung erhaltenen Resultate noch vertausendfacht, das dazu erforderliche Material nur einen, gegen die Massen, denen sie entnommen werden mußten, verschwindend kleinen Theil ausmachen.

Die Entstehung des ebenfalls sehr häufigen Kohlenwasserstoffgases läßt sich im Allgemeinen leichter erklären, da es zum Theil bei denselben Prozessen mit der Kohlensäure, beim Zutritt von Wasser zu glühenden kohlenhaltigen Mineralien, und nicht minder häufig durch Zersetzung organischer Substanzen, sei es durch Erhitzung oder durch Fäulniß, erzeugt wird, und in Bergwerken durch sogenannte schlagende Wetter und feurige Schwaden, in Sumpfgegenden durch die zahlreich aus dem Wasser oder Schlamme aufsteigenden Blasen sich kund gibt. Nicht selten strömt es auch unmittelbar aus der Oberfläche des Erdbodens oder aus den Ritzen und Spalten des Gesteins aus. Indessen ist zu erinnern, daß Kohlenwasserstoff nur selten in Mineralwassern gebunden erscheint, sondern meist frei sich entwickelt.

Noch ist es nicht gelungen, mit überzeugender Bestimmtheit den Vorgang zu erklären, welcher bei der Entwicklung von Stickstoff Statt findet, die vorzüglich bei fast allen heißen Quellen und bei sehr vielen kalten Mineralwassern oft in ziemlich reichlichem Maße sich zeigt. Aus der Zersetzung der mit dem meteorischen Wasser mechanisch fortgerissenen oder sonst durch Höhlungen, Spalten und Klüfte ins Innere der Erde eingedrungenen atmosphärischen Luft, oder aus der Zersetzung älterer oder neuerer in der Erde in Verwesung übergehender Substanzen diese Entwicklung von Stickstoff zu erklären, dürfte nicht genügen. Eher könnte auch hier die Annahme einer Zersetzung von Cyan-Metallen durch Wasser befriedigen, — wenn nur das Vorhandensein solcher Cyan-Verbindungen im Innern der Erde nachgewiesen werden könnte.

Der Gehalt an Schwefelwasserstoff in vielen kalten Schwefelquellen läßt sich aus der Zersetzung organischer Substanzen und Einwirkung der letztern auf schwefelsaure Salze (Gyps, Glaubersalz u. s. f.) erklären, und durch Zersetzung von Schwefelkiesen, welche in vielen Gebirgsarten, besonders wo Flötze von Stein- oder Braunkohlen vorkommen, und

in bituminösen Mergelschiefern in großer Menge vorhanden sind. Die warmen Schwefelquellen dagegen fordern weder Kohlen- noch Kieslager zu ihrer Erklärung, sondern sie verdanken ihren Schwefelwasserstoff sehr wahrscheinlich der Zersetzung des in den Umgebungen vulkanischer Herde vorkommenden Schwefelcalcium durch Wasserdämpfe. Diese Quellen entspringen auch meistens aus großer Tiefe und zwar sehr oft unmittelbar aus Granit oder Gneiß, oder sonst aus sehr alten Gebirgsformationen.

In Beziehung auf die fixen Bestandtheile der Mineralquellen kann im Allgemeinen immer noch der alte Satz gelten: daß die Mineralquellen diejenigen löslichen Substanzen enthalten, welche in den Gesteinsarten vorkommen, durch welche sie strömen; oder umgekehrt, die Gebirge aus denen Mineralquellen entspringen, enthalten im Ganzen diejenigen Bestandtheile, welche in den Wassern gefunden werden.

So zeigen z. B. die aus vulkanischen Gesteinsmassen (Basalt, Klingstein, Porphyr, Lava u. s. f.) entspringenden Mineralquellen fast überall die gleichen Bestandtheile und diese in sehr ähnlichen Verhältnissen verbunden, nämlich Natronsalze und kohlensauren Kalk, ganz wie diese Stoffe in jenen Felsarten enthalten sind. Ja es ist den Chemikern gelungen, mit Hülfe genauer Analysen der Gesteinsarten, aus welchen solche Mineralquellen fließen, durch chemische Zusammensetzung der gefundenen Bestandtheile, ja sogar durch unmittelbare Einwirkung auf das Gestein selbst, durch Pulverisiren und Auslaugen desselben, diese Wasser auf künstliche Weise genau nachzubilden. Auf diesen Ansichten und Erfahrungen beruht bekanntlich die Verfertigung künstlicher Mineralwasser.

Allein es gibt auch Mineralquellen, welche weit von vulkanischen Gesteinen entfernt entspringen, und dennoch oft sehr reich an Natron und Kalksalzen, sowie an freier Kohlensäure sind; ja es finden daselbst auch solche Gasausströmungen Statt, ähnlich wie in vulkanischen Gegenden. Wir werden indessen sehen, daß solche Quellen immer da entspringen, wo das Gestein bis tief ins Erdinnere zerrissen ist, und daß man somit ebenfalls hier eine Verbindung mit dem vulkanischen Herde, der auch jenen vulkanischen Gesteinen die Entstehung gab, anzunehmen berechtigt ist.

In den tertiären und secundären Formationen finden sich ungeheure Kalkabsetzungen und Gypsbänke, weßhalb auch die in ihnen entspringenden Quellen häufig sehr reich an kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk sind.

In mergelreichen Gebirgsarten findet sich häufig in den Quellen schwefelsaure Bittererde und kohlensaurer Kalk. Es bestehen nämlich die meisten Mergel aus kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk, der nicht selten kohlensaure Bittererde enthält, welche durch theilweisen gegenseitigen Austausch ihrer Säuren jenen Bestandtheilen der Quellen in den angegebenen Verbindungen ihre Entstehung geben können.

Manche secundäre Formationen, in unsern Gegenden z. B. der Muschelkalk enthält

oft beträchtliche Lager von Kochsalz (Chlornatrium), Anhydrit und Gyps (schwefelsaurer Kalk) und diese letztern werden meistens von Dolomit (Magnesiakalkstein) begleitet. Das Kochsalz enthält aber, so wie das Meerwasser, fast immer, wenn gleich oft in sehr geringem Verhältniß, Verbindungen von Jod und Brom mit Kalium, Natrium, Magnesium, seltener borsaure und phosphorsaure Salze, und auch jene Kalkgebilde bestehen nicht aus reinem kohlensaurem Kalk, sondern sie enthalten oft in bedeutender Menge Thon und nicht selten, wiewohl in geringer Proportion und nur stellenweise Baryt, Strontian, Lithium und Flußspath. Dolomit und Gypslösung zersetzen sich aber wechselseitig, ebenso tauschen Gyps und Kochsalz ihre Mischungsbestandtheile aus, und dasselbe kann auch zwischen Kochsalz und Bittersalz geschehen, auch ist Fluorcalcium in wässeriger Kohlensäure löslich. Es ist daher nicht unmöglich anzunehmen, daß Wasser, welches in solche Gebirgsformationen eindringt, nach Umständen schwefelsauren Kalk, schwefelsaures Natron, schwefelsaure Bittererde, Chlor-, Jod- und Bromverbindungen mit Kalium und Natrium, kohlensauren Kalk, kohlensauren Strontian, Kieselerde, Fluor- und Kieselverbindungen u. s. f. enthalte. Und in der That finden sich alle diese Bestandtheile wiewohl nicht alle zugleich in vielen Mineralquellen, welche in den angedeuteten Formationen entspringen.

Metallsalze, wo sie sich in Quellen finden, entstehen unzweifelhaft durch Zersetzung von Erzen und Kiesen und Auflösung und Verbindung der Oxyde mit Kohlensäure, seltener (und meistens nur in Erzgruben und in vulkanischen Gegenden) mit Schwefelsäure. Aus den schwefelsaures Kupfer enthaltenden Cämentwassern wird durch Eintauchen von Eisenstücken das Kupfer gewonnen, indem das Eisen sich oxydirt und dann mit der Schwefelsäure des Kupfervitriols verbindet, wodurch das Kupfer niedergeschlagen wird. Den Eisenerzen dürfte auch meistens der Gehalt an phosphorsauren Salzen einiger Mineralquellen zu verdanken sein; auch darf nicht unbeachtet bleiben, daß die neuern Analysen in sehr vielen eisenhaltigen Wassern Arsenik und, wiewohl weniger häufig, Antimon gefunden haben, welche Stoffe wahrscheinlich ebenfalls auf Rechnung der Eisenerze zu setzen sind.

Die organische Materie (Extractivstoff ꝛc.) die sich in sehr vielen besonders warmen und schwefelhaltigen Mineralquellen findet, besteht nach den neuesten Untersuchungen aus Algen und Infusorien (Nostoc thermalis *Robiquet*, conferva thermalis, Oscillatorien ꝛc.) und rührt sehr wahrscheinlich sowohl von jetzigen Thier- und Pflanzenresten, welche das meteorische Wasser ins Innere der Erde führt, als auch von den Ueberbleibseln einer untergegangenen organischen Schöpfung her, die sich überall durch zahlreiche Petrefacten und Kohlenlager, ja in ganzen Gebirgsmassen kund gibt. Und eben diese organischen Bildungen, die außerdem meistens reich an Jod-, Brom-, Phosphor-, Stickstoff- und Fluorverbindungen sind, vermitteln hinwieder den Prozeß zu andern Bildungen, indem durch dieselben namentlich schwefelsaure Salze zersetzt und wie oben angedeutet wurde, Schwefel-

wasserstoffgas und Kohlensäure entwickelt werden und phosphorsaure, salpetersaure und ammoniakalische Verbindungen entstehen.

Das Erdöl oder die Naphtha, welche an vielen Orten theils selbstständig, theils in Begleit von Wasser der Erde entquillt, scheint an vielen Orten einem Destillationsprozeß in Folge von Erdbränden oder durch Einwirkung erhitzter Gesteine auf bituminöse Massen zugeschrieben werden zu müssen, was um so wahrscheinlicher ist, da an den meisten Orten, wo solche Erdölquellen vorkommen, Stein- oder Braunkohlenlager und andere Bitumen enthaltende Gesteinarten sich vorfinden; ebenso entsteigen denselben Lokalitäten, wo Erdöl vorkommt, meist auch brennbare Gase und Kohlensäure, deren Entstehung durch den gleichen Destillationsprozeß sich erklären läßt. Viele dieser Quellen finden sich im Bereiche noch thätiger Vulkane, und überall zeigt sich auch der Boden in den Umgebungen erloschener Vulkane reich an Bitumen. Indessen dürften an vielen Orten diese Erzeugnisse auch von der Zersetzung der in der Erde begrabenen vegetabilischen Massen, verschütteten Wäldern u. s. f. herrühren; ja selbst ein bloß mechanisches Aufsteigen des von solchen Harz führenden in Braunkohlen verwandelten Wäldern abfließenden, durch Gährung theilweise veränderten Terpentins könnte stellenweise die Erscheinung des Erdöls erklären, das in seiner Zusammensetzung völlig mit jenem übereinstimmt.

Wir glauben nun hinreichend gezeigt zu haben, wie im Allgemeinen das Vorhandensein der in Mineralquellen aufgefundenen Stoffe auf ganz natürlichem Wege zu erklären ist; indessen ist es wahrscheinlich, daß der Natur noch andere, als die angedeuteten Wege offen stehen.

Noch bleibt uns übrig, ehe wir an die Aufzählung der Mineralquellen in der Schweiz gehen, von einigen Eigenthümlichkeiten vieler Wasser zu sprechen, in welchen sich eine beträchtliche Menge erdiger Bestandtheile aufgelöst findet. Enthält nämlich das Wasser eine beträchtliche Menge von kohlensauren in überschüssiger Kohlensäure aufgelösten Kalk- und Magnesiasalzen, welche die Hauptbestandtheile gewisser sehr verbreiteter Gebirgsformationen ausmachen, so entweicht beim Austritt des Wassers ein Theil der überschüssigen Kohlensäure, das Wasser kann also nicht mehr so viel von den aufgelösten Erden zurückbehalten, und es schlägt sich daher ein Theil derselben nieder. Das Gleiche geschieht beim freiwilligen Verdunsten und ebenso beim Kochen des Wassers; solche Wasser nennt man harte Wasser; sie sind zum Waschen untauglich, da sie wegen ihres Kalkgehaltes die Seifen zersetzen und damit unlösliche seifensaure Salze bilden; ebenso sind sie zum Kochen namentlich von Gemüsen weniger geeignet, indem der Kalk sich auf die Oberfläche und in die Poren der zu kochenden Substanzen absetzt und das Erweichen derselben verhindert. Durch Zusatz von etwas doppelt kohlensaurem Natron werden diese Uebelstände großentheils beseitigt.

Quellen, welche Kalk und Kieselerde zugleich aufgelöst enthalten, setzen diese beim

Erkalten oder Verdunsten als Tuff oder Sinter ab und überziehen damit die meisten Gegenstände, welche in dieselben gebracht werden, mit einer erdigen Kruste von mehr oder weniger beträchtlicher Consistenz und Härte, oder durchdringen dieselben und erhärten in der Form und Gestalt dieser Gegenstände. Solche Wasser heißen Tuffwasser, inkrustirende oder versteinernde Quellen.

Eisenhaltige Mineralwasser setzen aus ähnlichen Ursachen mehr oder weniger reichhaltige Ablagerungen von Eisenocker (kohlensaures Eisenoxydulhydrat) ab, die oft so beträchtlich sind, daß sie Gegenstand der Ausbeutung werden.

Endlich zeigen sich in verschiedenen Gegenden andauernde oder periodisch wiederkehrende, bisweilen auch in unregelmäßigen Zeiträumen eintretende Schlammausbrüche. Die meisten dieser Erscheinungen stehen mit vulkanischen Ursachen im Zusammenhang und es sind gewöhnlich diese Ausbrüche mit Ausströmungen von Kohlenoxyd- und Kohlenwasserstoffgas begleitet; allein es gibt auch solche Schlammquellen, bei denen kaum eine vulkanische Thätigkeit vorausgesetzt werden kann, und die wahrscheinlich in Folge des Durchbruchs von unterirdischen Wassern in Thon- und Mergellagern zu Tage treten, welch' letztere, allmählig erweicht, dem Druck des Wassers nicht länger widerstehen konnten.

Die Thermen und Mineralquellen heißen wegen ihrer Anwendung als Heilmittel nicht selten auch Heilquellen oder Gesundbrunnen.

Man pflegt in dieser Hinsicht die Mineralquellen in allgemeine Classen zu bringen, je nach der Natur der in ihnen vorherrschenden Bestandtheile, und zwar am häufigsten in folgende:

I. Schwefelwasser, welche freies und gebundenes Schwefelwasserstoffgas und meistens zugleich auch feste Schwefelverbindungen enthalten, oft auch alkalische und Erdsalze und sehr häufig freien Stickstoff, nach neuern Untersuchungen auch eine merkliche Menge aufgelösten Sauerstoff, der aber an der Luft sofort entweicht, worauf ein Theil des Schwefels sich niederschlägt und das Wasser milchig erscheinen läßt. Die Schwefelwasser können warm oder kalt sein.

II. Salinische und alkalische Wasser. Sie enthalten Chlor-Metalle, zum Theil mit Jod- und Brom-Metallen, Natron- und Magnesiasalze, erdige, besonders Kalksalze und andere Bestandtheile, jedoch in sehr untergeordneten Verhältnissen. Dahin gehören die Salzsolen (seien sie siedwürdig oder nicht), das Meerwasser, die Bitterwasser, die vorzüglich schwefelsaures Natron und Kali und schwefelsaure Magnesia (auch Gyps- und Alaun), oft mit Chlorcalcium, Chlornatrium u. s. f. enthalten, und zum Theil auch die meisten Quellen der folgenden Classe, sowie die indifferenten Thermen mit fast chemisch reinem Wasser. Sie können ebenfalls warm oder kalt sein.

III. Säuerlinge, d. h. Wasser mit reichem Gehalt an freier Kohlensäure und kohlensauren Salzen. Man theilt sie gewöhnlich a) in ächte Säuerlinge, die wenige Salze, aber eine überwiegende Menge freier und gebundener Kohlensäure enthalten, b) in alkalische, mit vorherrschendem Gehalt an kohlensauren Alkalien, namentlich kohlensaurem Natron, weßhalb man sie vorzugsweise Natronsäuerlinge nennt, c) in Eisensäuerlinge, welche neben der Kohlensäure und den alkalischen Salzen auch noch kohlensaures Eisenoxydul in beträchtlicher Menge enthalten. Die zwei letzten Unterabtheilungen können wegen ihres Gehalts an Salzen auch zur zweiten Hauptklasse, die dritte Unterabtheilung auch zu der folgenden vierten Hauptklasse gezählt werden.

IV. Eisenhaltige Wasser. Diejenigen, welche vorzüglich kohlensaures Eisenoxydul enthalten, meist mit überschüssiger Kohlensäure und kohlensauren Alkalien und Erden nennt man noch insbesondere Stahlquellen. Diejenigen dagegen, in welchen das Eisen als Chlorür oder als Sulfat vorkommt (in diesem Fall meist zugleich mit schwefelsaurer Thonerde und nicht selten mit Schwefelwasserstoff), heißen vorzugsweise Eisenwasser. Alle diese Wasser sind kalt; die ersteren können, besonders wenn sie freie Kohlensäure enthalten, vielleicht besser zur dritten Hauptklasse gezählt werden.

Ueberhaupt ist es nicht möglich, scharfe Gränzen zu ziehen, in welche dieser Klassen eine Quelle vorzugsweise eingereiht werden müsse, da man viele derselben ihrer Bestandtheile und Eigenschaften wegen mit gleichem Rechte der einen oder andern zutheilen kann. Deßhalb ist die Beurtheilung und Benennung derselben Quelle in verschiedenen Schriften auch sehr verschieden.

Was nun die Art und Weise anbetrifft, wie die Mineralquellen als Heilmittel wirken, so liegt diese Untersuchung außer den Grenzen des uns vorgesetzten Planes, indessen darf wohl angenommen werden, daß viele derselben vermöge ihrer höhern Temperatur und ihrer Bestandtheile bei länger andauerndem innerlichem oder äußerlichem Gebrauche theils als auflösend und erweichend, theils als öffnend und reinigend, theils als reizend, erwärmend und stärkend wirken können. Dabei ist aber nicht zu verkennen, daß bei sehr vielen, vielleicht weitaus den meisten Fällen auch die, wenigstens für einige Zeit nothwendig eintretende, Veränderung der Lebensweise, die Ruhe, bei Vielen die bessere und zweckmäßigere Nahrung, die Luftveränderung, und in nicht geringerem Grade auch psychische Einflüsse, wesentlich zur Erzielung günstiger Kuren mitwirken mögen. Den Mineralwassern in therapeutischer Beziehung alle und jede Vorzüge vor gewöhnlichem Quellwasser abzusprechen, scheint ebenso sehr gegen die Erfahrung zu streiten, als es unzulässig ist, ihre Wirkung einzig und in allen Fällen auf Rechnung der in denselben enthaltenen Stoffe zu setzen.

Die Schweiz und ihre nächsten Umgebungen sind an Thermen und Mineralquellen verhältnißmäßig sehr reich; die bedeutendsten derselben sind folgende:

I. Thermalquellen.

A. In der Schweiz.

	Höhe üb. d. Meer Par.-Fuß.	Temperatur nach C.	Beschaffenheit.
Leukerbad im K. Wallis	4356 (die Quelle 5897),	53,75 bis 37°,5.	Indiff.; gypshaltig, kaum zu d. Schwefelqu. gehörend.
Baden im K. Aargau	1074,	50° — 44°,25.	Sal. Schwefelquelle; mit Kalk- u. Natronsalzen.
Pfäfers im K. S. Gallen	2118,	38°,75 — 37°,5.	Indiff.; fast chemisch rein.
Lavey im K. Waadt	1333,	38°,5 — 37°,5.	Salinisch; kaum zu den Schwefelqu. zu zählen.
Crana im K. Tessin	3270,	35°	Indiff.; etw. schwefelhaltig.
Briegerbad b. Naters im K. Wallis	2080,	32°,5 — 30°.	Salinisch; vielleicht zu den Schwefelqu. zu zählen.
Schinznach im K. Aargau	1060,	31°,25.	Schwefelqu. mit schwefels. Natron und Kalk.
Weißenburg im K. Bern	2750,	27°,5.	Salin. Quelle mit schwefels. Salzen.
St. Peter in Vals, K. Graubündten	3850,	25°,6.	Sal. alkal. Schwefelwasser.
Yverdon im K. Waadt	1390,	25° — 24°,5.	Schwefelwasser.
Saxon im K. Wallis	1644,	25° — 24°,5.	Salin. Quelle, zeitweise stark jodhaltig.
Am Rhonegletscher im K. Wallis	5418,	22°,5.	Indiff. Quellen.

B. In den nächsten Umgebungen.

	Höhe üb. d. Meer Par.-Fuß.	Temperatur nach C.	Beschaffenheit.
Aix les Bains in Savoyen	777,	47° bis 43°,5.	Starke salin. Schwefelquellen.
St. Gervais in Savoyen	1939,	41°,25.	Schwefelquelle, ohne Eisen.
Bormio im Veltlin	4448,	47° — 40°.	Sal. bittersalzhalt. Therme.
St. Martino in Val Masino (Veltlin)	(?),	37°,5 — 35°.	Sal. Therme. Natron- und bittersalzhaltig.
St. Didier im Aostathal (Piemont)	2687,	34°,4.	Salin. Schwefelwasser.

Diese Quellen werden sämmtlich, mit Ausnahme der von Fully, der von Naters und derjenigen am Rhonegletscher, in mehr oder weniger wohl eingerichteten Badeanstalten benutzt. Die Quellen von Pfäfers werden zum Theil eine Stunde weit in Röhrenleitungen nach dem Hof Ragatz geführt, ebenso werden diejenigen von St. Martino oberhalb Bormio auch nach den, eine Stunde unterhalb der alten Badehütte gelegenen neuen Bädern von Bormio geleitet, wo sie noch eine Temperatur von circa 40° C. zeigen. Die meisten dieser Quellen sind sehr reichhaltig; so liefern z. B. die Quellen zu Baden (wenigstens 21 an der Zahl) nach ungefährer Berechnung in der Stunde circa 2000 Par. Cubikfuß oder 136,100 Schweiz. Pfund Wasser, und darin an festen Bestandtheilen c. 500 Pfd., und 74,200 Cubikzoll oder nahezu 43 Cubikfuß freies Gas. Ebenso sind mehrere der warmen Quellen zu Leuk (deren man ungefähr 12 zählt) sehr reich, namentlich die Lorenzenquelle, die in der Stunde 1933⅓ Par. Cubikfuß oder 104,400 Pfd. Wasser liefert, und als ziemlich starker Bach hervorbricht. Die Quelle zu Saxon liefert gegenwärtig durchschnittlich 450 Litres in der Minute oder 27,000 Litres in der Stunde, d. h. 1000 Par. Cubikfuß; die Quelle zu Lavey giebt in der Stunde 120 bis 140 Cubikfuß. — Auch die Quellen zu Pfäfers sind sehr reich. Ausgezeichnet reich sind diejenigen von Aix les Bains in Savoyen, von denen die beiden vorzüglich benutzten in der Minute 1800 Litres (also in der Stunde 108,000 Litres oder 1296 Par. Cubikfuß) geben. Auch die Quelle von St. Didier ist sehr reich. — Bemerkenswerth ist auch die Uebereinstimmung der untern Temperaturgränze bei den Quellen von Pfäfers, Leuk, Lavey und zum Theil auch von Weißenburg, St. Peter, Yverdon; — auffallend dagegen, daß mitten unter den heißen Quellen von Leuk der Liebfrauenbrunnen entspringt, dessen Temperatur 0° bis 0°,6 C. beträgt, und ebenso sprudelt neben den zwei warmen Quellen bei Naters eine kalte Quelle hervor, ja unter dem Rhonegletscher, umgeben von lauter kalten Quellen, erscheinen 3 Thermen, deren Wärme wohl weit beträchtlicher wäre, wenn sich nicht die kalten Schmelzwasser des Gletschers oder andere wilde Wasser damit mengen würden. Der Erwähnung werth dürfte auch noch der Umstand sein, daß die eine der Quellen von Aix (die sogenannte Schwefelquelle) bei dem Erdbeben von Lissabon im Jahr 1755 und bei dem von Calabrien im Jahr 1783 sich stark trübte und erkaltete, und daß ähnliche Erscheinungen zur Zeit des ersten Ereignisses auch bei den Quellen von Naters sich zeigten, während oberhalb derselben gewaltige Massen heißen Wassers sich ergossen haben sollen. Ebenso stieg die Temperatur der Quelle zu Lavey bei dem Erdbeben vom 24. August 1851 um 4° bis 5° C. und die Wassermenge vermehrte sich um 5 Procent. Gleichzeitig scheint bei Saxon eine Vermehrung der Wassermenge eingetreten zu sein, indem im Jahr 1852 wohl fast das Vierfache von dem Quantum ausströmte, welches im Jahr 1847 gemessen wurde.

II. Schwefelwasser.

A. In der Schweiz.

K. Aargau: Baden b.*); Schinznach b.; Herznach; Niederzeihen. K. Appenzell: Trogen (in Laad b. und im Kastenloch b.); Speicher; Heiden b.; Schönenbühl bei Wolfhalden b.; Unterrechstein b.; Bissau; Oberegg (in den Wässern); Walzenhausen (im Leuchen). Keines von Bedeutung. K. Basel: Ruch-Eptingen b.; Bubendorf b.; Gelterkinden b.; Oltingen f. b.; Arisdorf b. K. Bern: Gurnigel b. (Stockwasser und Schwarzbrünneli, beide sehr starke Schwefelwasser); Schwefelberg am Gantrisch b.; Thalgutbad b.; Arziele bei Bern b.; Wikartswyler oder Rütihübelibad b.; Krattigen; Gutenburg; Bellerive bei Delsberg b.; Häbernbad bei Hutwyl b.; Erlenbach b. und Därstetten im Simmenthal b.; an der Lenk im Simmenthal b. und ebendaselbst im Hirsboden und im Sackgraben; das Turbach- und Trommebad im Turbachthal b.; Langenthal b.; Frutigen b. K. Freiburg: Schwarzseebad am Lac Domène b., Montbarry oder Bains du Paquier bei Greierz b.; Fin de Dom Hugon und aux Ciernes im Jaunthal; Bonn b.; Garmiswyl b. St. Gallen: Balgach; Bleichebad bei Altstätten b.; Ermetschwyl; Rietbad bei Gnnetbühl im Toggenburg b.; Grabs; Sax; Thal; Ransbad und Lämmlibad bei Oberegg b.; Gempelenbad bei Gambs b.; Wildhausbad b.; Rosengarten bei Wattwyl; Mogelsberg; am Balfries; bei Gräplang; bei Sargans; Waldkirch; auf der Alp Fosen, Gemeinde Krummenau; auf dem Berg, Gemeinde Neßlau. Keines von Bedeutung. K. Glarus: Stachelberg im Linthal, fließt spärlich, ist aber eines der kräftigsten Schwefelwasser in der Schweiz, b.; Luchsingen; auf der Wichlenalp, f. b.; am Walenberg, im Gegenloch bei Bilten; Reichenburg; bei der Rusi zu Mollis. K. Graubündten: Alveneu an der Albula, eine sehr reiche und stark schwefelhaltige Quelle, b.; Spinerbad bei Glaris b.; Klosters; drei Quellen im Sertigthal; Serneus; Ganei f. b.; Jenatz f. b.; Surrhein; Ruschein bei Ilanz; Thusis; Bergün; oberhalb Samaden; bei Oberschuls im Engadin, sehr starke aber wenig benutzte Quelle; am nördlichen Ende des Puschlaver-Sees, bis jetzt noch nicht benutzt; Bagnes, früher bedeutend stärker, durch einen Bergsturz fast ganz verschüttet. K. Luzern: Salwidenbad bei Sörenberg; Rothenbad an der Emme; Luzelauerbad am Rigi, wenig bedeutend. K. Neuenburg: bei Les Ponts; La Brevine; Brot; Fleurier.

---

*) Bei dieser nach alphabetischer Ordnung der Kantone gegebenen Aufzählung der Quellen sind die wichtigeren mit gesperrten Lettern gedruckt; zu Bad- oder Trinkanstalten benutzte Quellen sind durch ein b. bezeichnet; f. b. bedeutet früher benutzt; durch ein Fragezeichen soll ein Zweifel ausgedrückt werden, ob die betreffende Quelle wirklich in die Classe, der sie eingereiht ist, gehöre.

K. Schwyz: am Schlagberg bei Einsiedeln, ziemlich starke aber wenig benutzte Quelle; bei Yberg, sehr starkes Mineralwasser; auf der Alp Säbli im Alpthal. K. Solothurn: Lostorf b. (ziemlich stark schwefelhaltig); Waldeck; Arttisholz. K. Tessin: Stabbio b. K. Thurgau: Luxburg; Güttingen; Altnau; Hub; Arbon; Fraßnacht. Alle unbedeutend. K. Unterwalden: Schwendi- oder Kaltbad; im Rotzloch; am Lopperberg; bei Gstad; bei St. Antoni; am Lungernsee (?). K. Uri: Moosbad am Bannberg zwischen Altdorf und Flüelen, b.; bei Unterschächen f. b.; bei Bauen, spärlich aber ziemlich kräftig. K. Waadt: Lavey bei St. Maurice b.; Bex b.; Villeneuve b.; Brent oberhalb Montreux; Alliaz; Puidoux am Lac de Bret; Morges; Lussy; St. Prex; Prangins; Les eaux de Benez; St. Loup b.; Orbe b.; Vallorbe b.; Yverdon b.; Grandcour; Sullens; Henniez oder Eigny; Lucens; Chateau d'Oex; Etivaz (Les Bains de Seisapels) b.; Les Mosses. K. Wallis: am Rhonegletscher, 3 Quellen; bei St. Ulrichen an der Rhone; Naters (Briegerbad) f. b.; Leukerbad b.; auf der Alp Asp bei Leuk; Bovernier, Chable f. b.; bei Morgin im Val d'Illier. K. Zug: Walterswyl f. b. K. Zürich: Nidelbad b.; bei der Wasserkirche in Zürich; Röslibad bei Zürich b.; Drahtschmidli bei Zürich; Oerlikon; Wyl bei Rafz. Alle sehr unbedeutend in Beziehung auf den Schwefelgehalt.

B. In den nächsten Umgebungen der Schweiz.

In Sardinien: Aix les Bains b., besonders 2 sehr reichhaltige und kräftige Quellen; bei Challes unweit Chambery b.; die Quelle von La Caille b. am südlichen Fuß des Salève bei S. Gervais b; La Saxe bei Cormayeur b. In Veltlin: Bormio b. In Tyrol: Prutz am Inn; Landeck.

III. Salinische und alkalische Quellen.

A. In der Schweiz.

a) Salinische.

K. Aargau: Baden b.; Rheinfelden, Saline und Bad, b.; bei Bütz im Sulzthal; Benkenberg; Lorenzenbad bei Ober-Erlinsbach b.; Wildegg b., artesischer Brunnen, reiches jodhaltiges Wasser; Oberhof; Gäbisdorf; Birmenstorf b., stark bittersalzhaltig; auch eine jodhaltige Quelle; Müllingen. K. Appenzell: Urstein bei Stein; auf der Schwägalp; am Kronberg. K. Basel: Schweizerhall, Saline und Bad, b. K. Bern: im Grubenwald; bei Boltigen im Simmenthal; bei Spietz; Därligen; Biel (Bohrversuch); Wiedlisbach (Bohrversuch). K. Graubündten: Tarasp b. und Schuls, sehr reiche und starke Quellen bei Fettan; auf der Alp Solina bei Disentis;

auf der Alp Staleira in Misor. K. Luzern: im Rorigmoos bei Entlibuch; Eschholzmatt. K. Schaffhausen: Bohrversuche auf Salz bei Beggingen, Unterhallau, Schleitheim — doch bis jetzt vergeblich. K. Unterwalden: Wylenbad bei Sarnen b.; Wolfenschieß; im Schlierenthal bei Alpnach. K. Waadt: Lavey b. (soll Spuren von Lithion zeigen); Bex, Saline (soll Spuren von Borsäure enthalten); Aigle; Panex; Arveyres; am Chamossaire; zu Chesières. K. Wallis: Saxon (periodisch stark jodhaltig); bei Saillon (jodhaltig); Combiollaz im Zehnten Herens; Augstbordquelle am Riedberg; bei Vex; bei Nendaz. K. Zürich: Bohrversuche (vergebliche) bei Eglisau.

b) Alkalische.

K. Aargau: Baden b.; im Schwarzenberg bei Gundisweil; Niederweil bei Aarburg; Kirchleerau; Lauterbachbad bei Zofingen (?). K. Appenzell: Weißbad beim Wildkirchli in Guggerloch; am Kronberg; Dorfbad bei Appenzell; Urnäsch b.; Grüthbad bei Gais; Scheußenmühle; im Rohr; in der Gaiserau; Teuffen (Löwenbächli und im Sonder); im Stabbach; Wonnenstein; oben am Gmündertobel u. s. f. Die meisten sehr unbedeutend. K. Basel: Schauenburgbad, das alte und das neue; Ramsachbad b.; Oberdorfbad bei Waldenburg. K. Bern: Weißenburg im Simmenthal b.; Rosenlauibad b.; Limpachbad: Schnittweiherbad; Langnauerbad. K. Freiburg: Champ Olivier bei Murten b.; auf der Dürrfluh im Jaunthal. K. St. Gallen: Kobelwies; Marbach. K. Genf: Frontenex. K. Glarus: Niederurnen b. K. Graubündten: Taraspb.; St. Peter in Vals b.; Fläsch f. b.; bei Haldenstein; bei Krottenstein; Wilhelmsbad bei Maladers. K. Luzern: Ibenmoos; Augstholzbad. K. Schaffhausen: Osterfingenbad (?). K. Schwyz: Nuolen b.; Seewen b. K. Solothurn: Lostorf b.; Grenchen b. (oder Bachtelnbad, oder Allerheiligenbad); Attisholzbad. K. Thurgau: Bizibad bei Bischofszell; Mühlheim. K. Unterwalden: bei Gyswyl; im Gyst bei Stans; auf Kureggen, Gemeinde Sachseln. K. Zürich: bei Ehrlosen; das äußere Gyrenbad bei Turbenthal, das innere Gyrenbad bei Hinweil; Wengibad; im Arni auf Bocken; Richterschweil. Die meisten von sehr unbedeutendem Gehalt.

B. In den nächsten Umgebungen.

In Sardinien:

a) Salinische. Bei Cormayeur (La Victoire und La Marguerite b.).

b) Alkalische. Bei St. Vincent im Aostathal b.; bei Coëse in der Nähe von Montmeillan (alkalinische Bikarbonate, Jod und Brom enthaltend); bei Craveggia im Vigezza-Thal b.

Bei den salinischen und alkalischen Quellen ist es schwer eine scharfe Grenze zu ziehen, welche derselben als Mineralquellen im engern Sinne des Wortes aufgeführt zu werden verdienen, und es dürften unter den genannten mehrere sein, die sich von gewöhnlichem Quellwasser nur wenig unterscheiden. Sehr bemerkenswerth sind die jodhaltigen Quellen wegen ihrer spezifischen Wirkung gegen Kropf- und Drüsenleiden sowohl als in Beziehung auf den Kretinismus. Wir können deshalb nicht umhin, eines Umstandes zu erwähnen, welcher in dieser Sache einiges Licht auf das plötzliche Erscheinen dieser Krankheiten in Gegenden, wo früher dieselben weniger bekannt waren, zu werfen im Stande sein dürfte. Es ist sehr auffallend, daß in Gegenden, wo die Kropfkrankheit in hohem Grade herrscht, auch das wirksamste Heilmittel meist ganz in der Nähe bei der Hand ist, so auch im Wallis, wo die jodreiche Quelle von Saxon strömt. Allein weniger bekannt ist, daß in Gegenden, wo jodhaltige Wasser ihren Lauf verändert haben, oder wo andere Quellen als tägliches Getränke an ihre Stelle getreten sind, sich auch sofort die Kropfkrankheit auf eine mehr oder weniger bedenkliche Weise eingestellt hat. Ein Beleg hiezu geben die beiden Gemeinden Fully und Saillon in Unterwallis am rechten Ufer der Rhone, Martinach gegenüber. Beide Ortschaften liegen mit ihren zahlreichen Weilern ziemlich in gleicher Höhe und unter den gleichen klimatischen Verhältnissen am Südabhange der Dent de Morcles. Dennoch war seit langer Zeit der Kretinismus in Fully in hohem Grade einheimisch, während er in Saillon ganz unbekannt war, wo er aber nunmehr seit wenigen Jahren immer stärker auftritt. Zwischen beiden Ortschaften stürzt die Salente, ein kleiner, meist klarer Bach, in die Rhone. In diesen Bach ergießt sich eine sehr starke, aus grauem Liaskalk entspringende Quelle von zirka 28° C., welche in der Umgegend die warme Quelle oder das Eisenwasser heißt. Das meiste in beiden Gemeinden gebrauchte Wasser wird aus der Salente geschöpft, in Fully oberhalb der warmen Quelle, in Saillon unterhalb; allein seit einigen Jahren erhält Saillon, um seine Wiesen besser wässern zu können, sein Wasser theilweise ebenfalls von oberhalb der Quelle, und seit dieser Zeit zeigt sich der Kretinismus auf seinem Gebiet. Das Wasser der Salente oberhalb der warmen Quelle ist nicht jodhaltig, während das Wasser unterhalb $^1/_{100}$ Milligramm im Litre (mehr als das Wasser in Paris) enthält, die warme Quelle selbst enthält $^1/_5$ Milligramm. —

IV. Sauerwasser.

A. In der Schweiz.

Bemerkenswerth ist, daß von den schweizerischen Säuerlingen alle mehr oder weniger Eisen enthalten, und daß weitaus die meisten dem K. Graubündten angehören, namentlich im Engadin bei St. Moriz b., einer der stärksten Säuerlinge in Europa, bei Sur-

leg b., Silvaplana; bei Brail; Zernetz, Fettan (im Valpüzza-Tobel); bei Schuls mehrere sehr starke aber bis jetzt wenig benützte Quellen; bei Tarasp b.; im Remüsertobel. Ferner im Prättigau: bei Conters, Saas, Küblis, und mehrere Quellen im Antönienthal (auf dem Badried, Gailenbad, Alp Bertnun, in der Schöri, auf Aschuel, der Meißbrunnen); vorzüglich aber bei Fideris b., ein ausgezeichnet starker Natronsäuerling; Belvedere bei Chur f. b.; auf dem Weiterberg bei Chur; im Ried ob Malix; auf Capfeders in Churwalden, auf dem Soppa; bei Tiefenkasten; bei Tinzen; bei Rhäzüns; Tomils; Samerz im Randro-Thal, bei Canicul in Avers; auf der Alp Sterlera; am Splügen oberhalb Madesimo; und der ausgezeichnete Säuerling bei St. Bernardino b. in Misocco; bei Peiden b. in Lugnez; bei Surrhein in Sumvix. K. Basel: bei Brüglingen; Gundeldingen. K. Bern: auf dem Murosried am Brienzergrat; Brüttelen b.; bei Riggisberg b.; Engistein b. K. Luzern: Farnbühl b. K. Schwyz: an der Sattelegg. K. Wallis: bei Orsières.

B. In den nächsten Umgebungen.

Im Tyrol: bei Ried, Prutz b.; Ladis b. und Obladis b.; Stans. Im Veltlin: St. Catharina in Valfurno (eisenhaltiger Natronsäuerling) b.

V. Eisenwasser.

K. Aargau: Unter-Entfelden; Gränichen; Fisibach b. K. Appenzell: Gonten b.; Heinrichsbad bei Herisau b.; Waldstatt; in den Erlen bei Speicher. K. Basel: Waidhaldenbad bei Maisprach. K. Bern: Blumenstein b.; Engistein b; Lochbad am Horisberg bei Sumiswald; bei Wiedlisbach; im Emdthal; bei Worben; Brüttelen; Mühlenen; der rothe Brunnen am Grimmiberg; Langeneibad; Otteleuibad; Sommerhausbad bei Burgdorf; auf der Haslischeidegg; Diemtigen. K. Genf: bei Drize. K. St. Gallen: Schmerikon b. K. Graubündten: Pignen (jetzt nach Andeer geleitet); Rothenbrunn b.; bei Fuldera im Münsterthal; am Bazokel bei Chur; Bergün; Tobelmühle bei Fideris. K. Luzern: Knutwyl b.; Nußwyl; Farnbühlbad b.; Schüpfheim (Spuren von Antimon). K. Neuenburg: Combe Girard b. K. Schwyz: Seewen; Rigischeidegg. K. Solothurn: Meltingen b.; Flüe bei Hofstetten; im Brunnenthal bei Messen; Ammansegg b.; Lütersdorf; Schnottwyl; Mühledorf; Kipberg; Grenchen (zweite Quelle). K. Tessin: Aquarossa b.; Olivone; Ghirone; Campo; alle im Blegnothal. K. Waadt: bei Rolle; Fontaine de Jouvence; Lausanne (La Poudrière und bei Valangy); Pampigny; Prabert bei Payerne; Morges; Lussy. K. Wallis: Trois Torrens in Val d'Illier; Saas im Saasthal; bei Saillon; Sembranchier; Vauvrier. K. Zürich: bei Wiedikon, Ehrlosen.

Cämentwasser sind unsers Wissens bis dahin in der Schweiz noch nicht aufgefunden worden.

VI. Erdölquellen und Asphaltlager.

An die Mineralquellen reihen sich auch die zwar nicht zu Heilzwecken benutzten Erdöl oder Naphtha führenden Wasser, deren die Schweiz ebenfalls mehrere aufzuweisen hat. Doch darf man sie nicht mit denjenigen vergleichen, die, wie am caspischen Meere bei Baku, in der Krimm, bei Kuban, oder in Italien bei Bologna und Modena u. s. f., als selbstständige Quellen auftreten, sondern es sind gewöhnliche Quellen, auf denen in geringerer oder größerer Menge Erdöl schwimmt. Die bisher bekannt gewordenen Fundorte sind:

K. Aargau: bei Aarau. K. Basel: bei Ettingen. K. Bern: Im Immerthal; im Adelbodenthal; bei Wildenschwand, und vorzüglich im Habkernthal. K. Genf: Bei Dardagny und Chalet. K. Neuenburg: in Val Travers. K. Waadt: bei Orbe; bei Chavornay; bei La Mothe und Valeyres; in den Epoisats am Fuß der Dent de Vaulion.

VII. Incrustirende Quellen, Tuffwasser, Mondmilch.

K. Aargau: bei Biberstein. K. Bern: bei Toffen. K. Neuenburg: das Wasser in der Grotte aux Fees. K. Luzern: auf dem Pilatus im Mondloch auf der Tomlisalp. K. Waadt: bei Chatelard. K. Zürich: bei Rorbas u. v. a. m.

VIII. Schlammquellen.

Eine interessante noch nicht gehörig untersuchte Erscheinung zeigen auch die unweit Bière im Kanton Waadt am südlichen Abhang des Jura entspringenden Bonds, etwa zwanzig an der Zahl, die alle aus kreisförmigen Löchern hervorsprudeln, von denen das größte etwa 100 Fuß im Durchmesser hat. Das Wasser, das sie enthalten, ist schlammig und von graulicher Farbe. An ihren Rändern liegt bläulich-grauer Lehm, der mit Glimmerblättchen vermengt ist und beim Trocknen sehr hart wird. Man soll umsonst mit langen Stangen die Tiefe dieser Löcher zu ergründen versucht haben. Von Zeit zu Zeit sieht man neue Bonds entstehen. So brach im Jahr 1834 ein solcher hervor, der sich ein Bett aushöhlte und einen Bach bildete, der nun eine Mühle zu treiben vermag. Gewöhnlich erhebt sich in diesen Löchern zuerst ein Kegel, und bald ergießt sich daraus der Schlamm nach allen Seiten wie beim Macaluba bei Girgenti oder bei den Salsen im Modenesischen ꝛc., obgleich hier von Vulkanismus nicht die Rede sein kann. Da man ohne Gefahr zu versinken den trichterförmigen Löchern nicht zu nahe treten darf, so sind dieselben eingezäunt,

deßhalb kann man sie nicht ganz in der Nähe beobachten; indessen bemerkt man doch, daß sie immer voll Wasser sind, wenn schon dasselbe nicht in allen gleich hoch steht, auch tönt der Boden in ihren Umgebungen ganz hohl und das Gras, das darauf wächst, ist im Sommer bald verdorrt. Die Ebene von Champagne (so heißt das umgebende Weideland zwischen der Aubonne und der Toleure) besteht aus Kiesboden, zu beiden Seiten ist Sandstein und angeschwemmtes Land, nur die Strecke wo diese Quellen sich befinden, besteht aus vom Jura stammenden Kalkgeröllen. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß das aus höhern Gegenden von den Abhängen des Jura, vielleicht sogar aus dem Joux-See, im Innern der Erde abfließende Wasser die untersten Mergel-, Thon- und Kalksteinlager erweicht, nach und nach aushöhlt, zuletzt durchbricht und so als Schlammquelle zu Tage tritt.

IX. Gasausströmungen.

A. Mofetten.

In vulkanischen Gegenden, bisweilen aber auch in der Nähe von Gypsgruben und Salzquellen und häufiger noch in den Umgebungen von Sauerbrunnen zeigen sich mehr oder weniger reichliche Ausströmungen von kohlensaurem Gase oder sogenannte Mofetten, die, wenn sie in Felsenhöhlen oder Vertiefungen des Bodens sich sammeln, auch Hundsgrotten genannt werden, weil Hunde oder kleinere Thiere, welche mit dem Kopfe nicht über die zunächst über dem Boden sich lagernde Schicht des schweren mephitischen Gases emporragen, schnell darin umkommen.

Eine solche Hundsgrotte befindet sich in der Nähe von Mittelsulz im K. Aargau, wo unfern mehrere schwache Salzquellen entspringen. In derselben können kleinere Thiere, welche darein gebracht werden, nicht lange aushalten, fallen bald betäubt um und sterben. In den Gypsgruben von Birmenstorf im K. Aargau entwickelt sich im Sommer so viel kohlensaures Gas, daß die Grubenlichter auslöschen, und der Betrieb erst gegen den Winter Statt finden kann. — Nicht minder merkwürdig zeigt sich eine solche Mofette in der Nähe des starken Säuerlings, der sogenannten Bichquelle bei Oberschuls im Engadin *). In einer etwas Wasser haltenden Vertiefung von einigen Fuß Durchmesser steigen aus dem weichen grauen Schlamm des Grundes ganze Ströme von Blasen auf, die aus einem Gemenge von Kohlensäure, Stickstoff und etwas Schwefelwasserstoff zu bestehen scheinen. Sehr wahrscheinlich steht diese Gasentwicklung mit der Sauerquelle in Verbindung, indem das Gas in dem weichen, zum Theil zerklüfteten Boden Gelegenheit findet, nach oben zu entweichen, während das schwerere Wasser tiefer einen Ausweg suchte. — Eine zweite, unter

*) S. Neujahrsblatt Nro. LII. für 1850 S. 14.

ähnlichen Verhältnissen ausströmende Mofette zeigt sich etwa eine Viertelstunde westlicher unweit der Straße nach Fettan, den Tarasperquellen in gerader Richtung gegenüber. Hier befindet sich ein etwa 50 Schritt im Umfange haltender Fleck unfruchtbares Land, der nur spärliche und verkümmerte Halme zu treiben vermag, und man erblickt auf demselben zwei Oeffnungen von 6 bis 8 Zoll Breite, wenige Fuß von einander entfernt, schief zwischen Geschieben sich in die Tiefe ziehend. Der Eingang zu diesen Oeffnungen ist von Hunderten todter Insekten, besonders Käfern, bisweilen von todten Mäusen, seltener von todten Vögeln besetzt, die statt eines Zufluchtsortes einen Giftpfuhl fanden. Aufrecht stehend bemerkt man nichts von dem verderblichen Gase; allein wie man sich etwa auf einen Fuß vom Boden bückt, bemerkt man einen eigenen stechenden Geruch, und wird von einem heftigen erstickenden Husten ergriffen. Kleinere Thiere, wie Katzen, Hühner u. dgl., welche man absichtlich dahin bringt, ersticken auch hier nach wenigen Zuckungen. Die Gasentwicklung scheint eine ziemlich beträchtliche Ausdehnung zu haben, indem etwa 20 Schritte weiter östlich im Gebüsch eine mit einer Steinplatte bedeckte dritte Oeffnung, und noch etwas tiefer ebenfalls gegen Osten eine vierte sich befindet, welche vorzüglich Schwefelwasserstoff aushaucht.

B. Ausströmungen von brennbarem Gase.

Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, daß aus dem Boden oder Schlamme stehender Gewässer, besonders wenn derselbe aufgewühlt wird, reiche Ströme von Luftblasen aufsteigen, die oft eine geraume Zeit anhalten. Diese Blasen bestehen aus Kohlenwasserstoff- oder Sumpfgas, sie sind entzündlich und verpuffen oder brennen, wenn man sich ihnen mit einem Lichte oder angezündeten Körper nähert. Allein weniger häufig sind solche Gasausströmungen, welche das ganze Jahr hindurch fortdauern und ohne besondere äußere Veranlassung Statt haben. Die bekanntesten Erscheinungen dieser Art finden sich in Italien bei Pietra Mala zwischen Bologna und Florenz, im Modenesischen und Piacentinischen u. s. f. In neuern Zeiten sind aber solche Gasausströmungen auch in der Schweiz beobachtet worden, so bei Cuarny im K. Waadt, wo aus einem Bohrloche in der Nähe einer Braunkohlenbank brennbares Gas ausströmt, ebenso bei Grandcour unweit Payerne und bei Krattigen am Thunersee. Das interessanteste Vorkommen dürfte jedoch dasjenige auf dem sogenannten brennenden Berg im Burgerwald bei Oberried (unweit Mouret) im K. Freiburg sein. Hier strömt in einer Gypsgrube an den mit Wald bewachsenen Trümmerhalden der Käserberge aus den Ritzen und Wasserdümpfeln eine solche Menge brennbaren Gases hervor, daß es, wenn es entzündet wird, in mehrern Fuß hohen Flammen so lange fortbrennt, bis es entweder absichtlich, oder durch Regen und Windstöße ausgelöscht wird.

Allgemeine Beziehungen der Verbreitung der Mineralquellen der Schweiz und ihrer nächsten Umgebungen zu den geognostischen Verhältnissen, in denen sie vorkommen*).

Im Norden der Schweiz und noch jenseits des Rheines tritt die Juraformation in ihrer ganzen Ausbildung auf. In dem angränzenden Schwarzwald wird diese Formation zum Theil von Alluvialgebilden bedeckt, auch bildet um denselben der Muschelkalk mit allen ihm eigenthümlichen Formen (Dolomit, Kalkstein von Friedrichshall, Anhydrit, Wellenkalk) einen Gürtel, der bis tief in den Aargau und in den K. Solothurn hineinreicht. Die letztere Form ist besonders bemerkenswerth, weil sie die gewöhnliche Unterlage des Anhydrits bildet, welcher hier mit Lagen von Gyps, mit salzigem Thon und Mergel, Steinsalz und bituminösem Kalkstein abwechselt. Diese Formation wird aber auf eine nicht unbeträchtliche Ausdehnung von Gneiß unterbrochen, der bei Laufenburg quer durch den Rhein nach der Schweiz hinüber greift; auch erhebt sich mitten aus derselben Granit, als eine große zusammenhängende Masse. An der Gränze gegen Schaffhausen tritt ein Streifen der Liasformation auf, an welche sich im Schaffhausergebiet selbst wieder Muschelkalk und Keuper anschließen. Gegen den Bodensee zeigen sich vorzüglich Tertiärgebilde und Molasse, die aber im Höhgau merkwürdige Unterbrechungen durch vulkanische Gesteine (Basalt und Phonolit) erlitten haben. — Es wäre nun zu erwarten, daß ein aus so mannigfaltigen Formationen zusammengesetztes Gebiet sehr reich an Mineralquellen sich zeigen würde; allein dieses ist wenigstens längs der Schweizergränze nicht der Fall. Indessen sind in neuester Zeit doch nicht unwichtige Salzquellen aufgeschlossen worden, namentlich zu Schweizerhall zwischen Muttenz und Prattelen in Baselland, und zu Rheinfelden im K. Aargau. Auch bei dem Dorfe Bütz im Sulzthale (Aargau) entspringen aus Gypsflötzen, die theils von einer jüngern Kalkschicht, theils von thonhaltigem Mergel bedeckt sind, einige schwache Salzquellen, und hier befindet sich auch bei Mittelsulz die oben erwähnte Ausströmung kohlensauren Gases.

Weit interessantere Erscheinungen bezüglich auf unsern Gegenstand bieten sich längs der aus der Tertiärformation aufsteigenden letzten oder südlichsten Jurakette dar. Bekanntlich hat der Jura mächtige Hebungen, Aufrichtungen und Verwerfungen erlitten, bei denen die Bewegung, nach den scharfen, steil abfallenden Gebirgsgründen und den tiefen spaltenartigen Thälern, Engpässen und Querbrüchen zu schließen, eine sehr heftige,

*) Weit entfernt, die in nachstehendem Abschnitte aufgestellten Ansichten für eine in allen Theilen wohl begründete Theorie des Zusammenhangs der Mineralquellen mit den geognostischen Verhältnissen halten zu wollen, geben wir dieselben bloß als einen Versuch, wie die hierüber bekannten Thatsachen, bezüglich auf die schweizerischen Mineralwasser, übersichtlich zusammenzustellen sein dürften.

doch kurz andauernde gewesen zu sein scheint. Einen solchen Durchbruch zeigt nun auch einer der letzten seitlichen Ausläufer des Jura, der Lägerberg bei Baden, ein oben aufgebrochenes Gewölbe, von dessen beiden Rändern der südliche in Folge eines schief gerichteten Drucks den Nordrand zurückbog oder theilweise überdeckte. In der Mitte des Risses, den die tiefsten Massen der Schichtenfolge der Jurassischen Formation, die Keuper- und Muschelkalkbildungen einnehmen, entspringen nun bei Baden die heißen Quellen, gerade auf dem Kreuzungspunkte des Längsrisses mit der Querspalte der Limmat, und zwar da, wo durch die ganze Folge der Schichtmassen eine Trennung sich bis in die größte Tiefe hinabzieht. In der Fortsetzung des Südrandes dieses aufgebrochenen Gewölbes erscheint am Petersberge in den, den hellen Kalk unterteufenden Mergeln das Bitterwasser von Birmenstorf, und in der Nähe dieser Quelle eine andere, welche Chlornatrium und Jod enthält, wobei noch zu bemerken ist, daß in den Schachten, in welchen der stark Bittersalz haltige Gyps und Mergel gebrochen wird, im Sommer so starke Ausströmungen von kohlensaurem Gase sich zeigen, daß der Abbau nur zur Winterszeit geschehen kann. – Kaum zwei Stunden gegen Westen entspringt ebenfalls im Muschelkalk und Keuper auf dem Kreuzungspunkte des Längsrisses mit dem Querthal der Aare die warme Quelle des Schinznacherbades, und in geringer Entfernung davon wurde beim Graben eines artesischen Brunnens die jodreiche Salzquelle von Wildegg entdeckt. — In der westlichen Fortsetzung dieser Gebirgsspalte finden sich noch mehrere andere, doch weniger bedeutende Mineralquellen. In den im Jura so häufigen Circusthälern, in deren Grund Lias, Keuper und Muschelkalk entblößt liegen, entspringen viele Quellen, die meist eine höhere Temperatur zeigen als der mittlern des Ortes entspricht, und welche Bestandtheile enthalten, die wohl eher aus den tiefern, als aus den höhern Schichten der Juraformation geschöpft sind; so z. B. die Mineralquellen von Oltingen, Eptingen, Oberdorf, Meltingen u. s. f. Auch längs dem Südabhang der südlichsten Jurakette treten zahlreiche Mineralquellen auf, wie bei Ober-Erlinsbach, Lostorf, Attisholz, Waldegg, Grenchen u. s. f.

Der Bernerische und Waadtländische Jura bietet in Beziehung auf Mineralquellen weniger auffallende Verhältnisse.

Eine nicht uninteressante Gruppe von meist schwefelhaltigen Mineralquellen zeigt die Stockhornkette. Schon in den Umgebungen des Gurnigels, westlich von Thun treten die kräftigen Schwefelquellen des Gurnigelbades, die Quellen des Feiß- und Mager-Bades, und am westlichen Abhang des Gantrisch die eisenhaltige Quelle des Ottelenibades, die Schwefelquellen des Schwefelbades und einige Schwefelquellen am Hochberg und Kleingantrisch hervor, dann auf der Südseite der Stockhornkette die berühmte Quelle des Weißenburgbades ꝛc. auf. Es sind aber auf dem schmalen Raume zwischen Dürrbach am nördlichen Fuße des Gurnigel, und Weißenburg im Simmenthal zwei große Verwerfungsspalten, wiederholtes

Ausfallen wichtiger Formationen, und auf beiden Seiten des Gebirges Auflagerungen älterer Bildungen auf jüngere wahrzunehmen. — Auch vom Blumensteinbade in der Richtung über das Stockhorn gegen Wimmis zeigen sich zwei durch Rauchwacke bezeichnete Verwerfungslinien, in deren Nähe ebenfalls einige, wiewohl weniger ausgezeichnete Mineralquellen, Blumenstein, Erlenbach, Diemtigen entspringen.

Die starke Schwefelquelle des Schwarzseebades im K. Freiburg entspringt im Gypse, der auf der Gränze zwischen jurassischen Bildungen und dem Flysch oder Gurnigelsandstein, doch etwas seitwärts nördlich von der großen Verwerfungsspalte längs des Nordabfalls der Stockhornkette streicht. Dieser Gyps tritt wieder in der Nähe von Marly bei Freiburg hervor, wo bei Oberried in der Gypsgrube im Burgerwald jene beträchtliche Gasausströmung (der sogenannte brennende Berg) zu Tage tritt. Ueberall wo dieser Gyps sich hinzieht, zeigen sich an der Gränze desselben, wenn gleich nicht ausgezeichnete, doch immerhin deutlich charakterisirte Mineralquellen.

Eine der interessantesten Partieen in der Schweiz auch in Beziehung auf Mineralquellen und Thermen ist das Thal der Rhone. Gleich beim Eintritt in dasselbe zwischen den Pyramiden der Dent de Midi und der Dent de Morcles entspringen im Bett der Rhone die warmen Quellen von Lavey. An der Gränze der nördlichen Centralmassen lagert hier Jurakalk auf Gneiß in vielfachen Windungen und Krümmungen. — Nur wenige Stunden weiter entspringt in einer Felsspalte auf der Gränze zwischen Kalkschiefer, Dolomit, Rauchwacke und krystallinischen Schiefern die merkwürdige, warme, intermittirend jodhaltige Quelle von Saxon. — An der nördlichen Thalseite gegenüber findet sich ebenfalls eine jodhaltige Quelle bei Foully an der Gränze zwischen Rauchwacke und Gneiß, und höher thalaufwärts sind die berühmten heißen Heilquellen des Leukerbades am Fuße der Gemmi. Sie entspringen aus den tiefern Schichten der Juraformation an der Gränze von Gneiß und Kalk, die hier sehr unregelmäßig ineinander greifen. Die ebenfalls sehr kräftige, aber wegen Mangel an gehöriger Badeinrichtung wenig benutzte Quelle von Naters, einige Stunden oberhalb an der gleichen Thalseite, entspringt aus Chloritschiefer mitten in granitischem Gestein, das in Gneiß und Talkgneiß übergeht, dessen steiles Fallen an der Gränze der Schiefer bemerkenswerth ist. Auch dürfte die oben angeführte Thatsache, die zur Zeit des Erdbebens von Lissabon sich ereignete, auf einen sehr tiefen Ursprung der warmen Quelle hinweisen. In der nämlichen Thermalspalte brechen endlich auch noch die drei lauwarmen Quellen unter und nahe am Rhonegletscher hervor, wo Gneiß den dunklen Kalkschiefer verdrängt.

Ein an Mineralquellen reiches Gebiet erstreckt sich südlich vom Salève bei Genf an der Gränze der alpinischen und jurassischen Bildungen, wo am Fuße des Salève die Schwefelquellen von La Caille, neben der prächtigen Brücke Carl Alberts in einer tiefen von

dem Bergstrome Les Usses ausgefressenen Schlucht entspringen; weiterhin die weltberühmten heißen Schwefelquellen von Aix les Bains; dann die warmen Quellen von Challes bei Chambéry; die jodhaltigen Mineralquellen von Coëse bei Montmélian u. s. f.

Merkwürdige Verhältnisse bezüglich auf das Hervortreten von Mineralquellen bieten die Umgebungen des Montblanc. Am westlichen Ende der Kette genau an der Scheidungslinie zwischen dem Glimmerschiefer und den tiefsten Lagen des secundären Kalksteins entspringen die heißen Quellen von St. Gervais. — An der Ostseite des Montblanc an der tiefsten Stelle, da wo sich die Lex Blanche und das Thal von Entrèves vereinigen, und wo die Doire zwischen dem Mont Chetif und dem Mont de la Saxe in einer mächtigen Gebirgsspalte ihr Bett tief eingefressen hat, finden sich die Schwefelquellen von La Saxe und die alkalinisch salinischen Quellen von La Marguerite und La Victoire kaum eine halbe Stunde von einander entfernt, an der Stelle, wo Protogyn- und Feldspathschiefer aus dem Kalke auftauchen. — Eine gute Stunde weiter entspringen unter ähnlichen Verhältnissen in einer noch tiefern spaltenartigen Schlucht die heißen Quellen von Pré-St.Didier.

Auffallend arm an Mineralquellen und Thermen sind die Umgebungen des Monte Rosa, und wir wüßten außer der eisenhaltigen Quelle bei Saas und der Glaubersalz haltigen Quelle von St. Vincent bei Chatillon im Aostathale, am Westabhange des südlichen Ausläufers, der das Tournanche-Thal vom Challant-Thal trennt, keine andern von einiger Bedeutung anzuführen. Diese letztere sehr besuchte Quelle entspringt da, wo aus den grünen und grauen Schiefern mächtige Massen von Hornblendegestein hervortreten.

In der Gegend der italienischen Seen und im südlichen Tessin sind, ungeachtet der geologisch so interessanten Verhältnisse, keine Mineralquellen von auch nur einigermaßen hervorstechenden Eigenschaften bekannt, ein alkalisches Schwefelwasser bei Stabbio und die Bittersalz haltende Quelle von Cornasca oberhalb Varenna am Comersee etwa ausgenommen.

Reicher an Mineralquellen zeigen sich die Thäler zu beiden Seiten des hohen Gebirgskammes, welcher Tessin vom Formazza- und Antigorio-Thal scheidet. In letzterm Thale entspringen die Quellen von Crodo in fast senkrecht stratificirtem Gneiß. Auch zeigt die Umgegend große Zerstörungen durch ungeheure Felsbrüche. Etwas östlich davon sind die Bäder von Craveggia in einem Nebenthale des Vigezzathals, wo dunkelgrüne Hornblendegesteine aus dem Gneiß hervortreten, und nördlich von diesem am Fuß der Ganna rossa im Onsernone-Thal die warmen Quellen von Crana, wo senkrecht stratificirter Gneiß mit horizontal liegendem auf seltsame Weise abwechselt.

Die Gotthardsgruppe scheint arm an Mineralquellen zu sein, und nur am südlichen Fuße zeigen sich einige jedoch nur wenig bedeutende Spuren, so bei Villa, bei Ossasco und bei Fontana in schwarzem Schiefer und Dolomit von Hornblende überlagert.

Ziemlich reich dagegen sowohl an eisenhaltigen Quellen als an Sauerbrunnen ist die Gruppe des Adulagebirges. So finden sich im Blegno-Thale eine Reihe von eisenhaltigen Wassern bei Ghirone, Olivone, Lottigna u. s. f.; ebenso einige ähnliche Quellen im Calanca-Thale; vor allen aus aber ist der ausgezeichnete Eisensäuerling von S. Bernardino fast auf der Höhe des Bernhardins zu erwähnen, dessen Quellen in einer Art Mulde von schwarzen Schiefern zwischen dem Gneis des Moschelhorns und des Tambo auftreten. — Nicht unbedeutende Mineralquellen haben auch die Thäler aufzuweisen, welche zwischen den östlichen und nördlichen Ausläufern der Adulagruppe sich herabsenken. In dem Gebiete des Hinterrheins finden sich die alkalisch eisenhaltige Quelle von Pigneu (in Andeer benutzt), das Schwefelwasser von Thusis, ein Säuerling bei dem Hofe Moos bei Tomils und das starke Eisenwasser von Rothenbrunn; dann im Gebiete des Vorderrheins in Lugnez der starke Säuerling von Pleiden, die warme, dem Pfäferserwasser ähnliche Quelle zwischen St. Peter und Camps, die bittersalzhaltige Schwefelquelle bei Valac, und am Eingang ins Summwix oberhalb Surrhein, die eisenhaltige Schwefelquelle des Teniger-bades.

In den Thälern, welche in die Tödigruppe einschneiden, finden wir zunächst im Hintergrunde des Linththals etwa 900 Fuß über der Thalsohle am Abhang des Stachelbergs eine der ausgezeichnetsten Schwefelquellen, die in dem Bade von Stachelberg benutzt wird. Sie entspringt in schwarzem Mergelschiefer, wo derselbe mit Nummulitenkalk und Sandsteinschiefern abwechselt. Tiefer unten im Thale entspringt auf derselben westlichen Thalseite eine ähnliche, doch etwas schwächere Schwefelquelle bei Luchsingen, auch in schwarzem Mergelschiefer. — In der westlichen Fortsetzung desselben Gebirgskammes finden wir im Schächenthal, ebenfalls im Mergelschiefer, in welchem ausgedehnte Massen von Nummulitenkalk eingelagert sind, die Schwefelquelle von Unterschächen, und am Fuße des Bannwalds, zwischen Flueelen und Altorf, das Schwefelwasser des Moosbades.

Nordöstlich vom Pragel entspringt in einer Gegend, wo die Gebirgsformation sehr verworrene Verhältnisse zeigt, und wo es an Zerreißungsklüften nicht fehlt, bei Yberg eine an Bittersalz reiche Schwefelquelle und wenige Stunden nördlicher am Schlagberg bei Einsiedeln eine andere ebenfalls starke Schwefelquelle.

In der östlichen Fortsetzung des mächtigen Gebirgskammes, der vom Tödi über den Kistengrat zum Hausstock sich zieht, findet sich am Fuße des Panixerberges auf der Wichlenalp ein früher häufig benutztes Schwefelwasser am Fuße einer Felswand. Auch hier wechselt Kalk mit Nummuliten, Sandstein und Flysch. — Derselbe Gebirgskamm setzt nun mehrfach sich verzweigend über den Vorab und die Scheibe fort und endigt im Galanda, an dessen nordwestlichem Fuße in einer tiefen Gebirgsspalte aus schwarzem mit Nummulitenkalk durchzogenen Schiefern, die oft die auffallendsten Krümmungen und Windungen

zeigen, die fast chemisch reine Therme von Pfäfers entspringt. — Am entgegengesetzten östlichen Fuße des Galanda quillt aus derselben Formation bei Friewis an einer schwer zugänglichen Stelle ein ähnliches doch unbenutztes Wasser hervor.

Um die Säntisgruppe herum und auf dem Hochplateau von Appenzell entspringen zwar eine Menge von Mineralquellen, von denen jedoch nur wenige von Bedeutung sind.

Eine durch den Reichthum an ausgezeichneten Mineralquellen auffallende Gegend ist das Prättigau mit seinen Seitenthälern. Gleich in dem ersten gegen den Rhätikon ansteigenden Thale finden sich die drei alkalischen Schwefelquellen von Gauey, und in dem etwas weiter östlich gelegenen Antönienthale eine Anzahl nicht unbedeutender, jedoch wenig benutzter Mineralquellen; in der Thalsohle selbst die Säuerlinge von Konters, Saas, Küblis u. s. f. An den gegen Süden in die Kette des Hochwang einschneidenden Thälern finden wir bei Jenatz eine früher ziemlich stark benutzte Schwefelquelle, dann bei Fideris den berühmten Sauerbrunnen und das Eisenwasser in der Tobelmühle, und gegenüber die Schwefelquelle im Schabernau, weiterhin die Schwefelquelle bei Serneus und eine ähnliche doch schwächere bei Klosters. — Alle diese Quellen entspringen in einem leicht verwitterbaren Flysch, in welchem jedoch häufige Einlagerungen von dunkeln Kalksteinen und thonigen Kalkschiefern in bedeutender Mächtigkeit vorkommen, und wo Verwerfungen und Umbiegungen mannigfaltiger Art nicht fehlen, so z. B. an der Klus, beim verfallenen Gauenerbad, bei Schiers, bei Küblis u. a. a. O. m.

Nicht minder bemerkenswerth ist das Hochthal von Davos mit seinen Seitenthälern, am Fuße der Gebirgskette, welche Davos vom Engadin trennt. Unbenutzt entspringen im Sertigthale mehrere Schwefelquellen und Sauerbrunnen, ebenso am Ausgang des Spinerthals bei Glaris und tiefer im Thale des Landwassers die reiche und starke Schwefelquelle von Alvaneu, und unweit davon eine etwas schwächere bei Filisur. Die meisten dieser Quellen entspringen da, wo rother Sandstein an der Gränze von Gneiß und Kalk auftritt oder zwischen dieselben eingeklemmt ist. Ueberhaupt zeigt auch diese Gegend die großartigsten Verwerfungen und Zerreißungen der verschiedenen, sich mannigfaltig kreuzenden Formationen.

Weitaus die interessanteste Parthie in Beziehung auf Mineralquellen bietet aber das südlich von Davos und parallel mit demselben laufende Hochthal des Engadin. Am Fuße des Piz Mortels entspringt bei Surleg ein ziemlich starker Sauerbrunnen aus Glimmerschiefer, welcher unter Kalk einfällt. Dann treffen wir bei St. Moriz den am Fuße des Rosatsch entspringenden berühmten Eisensäuerling, wo, umgeben von granitischem Gestein, bedeutende Einlagerungen von Gneis und Glimmerschiefer sich finden. — Bei Samaden tritt am nördlichen Gebirgsabhang eine schwache Schwefelquelle zu Tage. Auch bei Ponte, Brail, Zernetz u. s. f. finden sich einige, wiewohl wenig bemerkenswerthe, eisenhaltige

Quellen. Die wichtigste Gegend aber ist diejenige von Schuls und Tarasp im Unterengadin. Hier entspringen im Umfang von kaum einer Quadratstunde mehr als zwanzig zum Theil sehr ausgezeichnete Mineralquellen *). Zunächst bei Tarasp eine an Natronsalzen und freier Kohlensäure äußerst reiche Quelle, und in unmittelbarer Nähe ein weniger salziger, starker Säuerling, und ein Eisenwasser; zwei andere gasreiche Quellen werden vom Inn überfluthet; eine sechste Quelle, gegenüber am linken Ufer des Inn, ähnlich der ersten, jedoch etwas schwächer. Etwas höher quellen aus einer selbst erzeugten Sinteranhäufung zwei andere eisenhaltige Wasser, von denen das eine Kohlensäure entwickelt, das andere von bitterm tintenartigem Geschmack, aber ochrigen Tuff absetzt, ein drittes liegt in der Seitenschlucht von Valpüzza und mehrere andere über Fittan; dann oberhalb Tarasp ein sehr starker Säuerling und eine Schwefelquelle im Plafnatobel. Nicht minder reich ist die Umgebung von Schuls, wo unmittelbar oberhalb des Dorfes ein sehr starker Säuerling, etwas weiter östlich eine gasreiche, stark kohlensaure, kalkhaltige, und eine starke Schwefelquelle entspringen. Außerdem ist die Gegend auch durch mehrere oben angeführte Gasausströmungen merkwürdig. — Alle diese Quellen entspringen in einem mannigfaltig veränderten blättrigen Schiefer, mit grauwackenartigen Zwischenschichten, aus welchem an verschiedenen Stellen Serpentin hervorbricht, während die höhern Gebirgskuppen, die sich aus dem Thale erheben, einer mächtigen Kalkbildung angehören, welche gewaltige Umbiegungen zeigt und deren Masse bedeutende Veränderungen erlitten zu haben scheint.

Noch östlicher entspringt im Remüsertobel eine starke, lauwarme, eisenhaltige Schwefelquelle in einer auch außerdem durch die Bildung von Erdpyramiden bemerkenswerthen Gegend. — Zahlreiche Sauerbrunnen und Mineralquellen treten auch in der Fortsetzung des Innthales bei Prutz, Ladis, Obladis, Landeck, Stans u. s. w. auf.

Wir schließen diese Aufzählung auffallender Lokalitäten mit der zunächst an die Schweiz angränzenden merkwürdigen Thermalspalte, welche das Veltlin darbietet. Im Hintergrunde des Masinothals, an dessen Eingang bei Ardenno ebenfalls eine Mineralquelle auftritt, entspringen in einem weiten, von hohen schroffen Granitwänden umgebenen Circus, der in eine tiefe Gebirgsspalte sich öffnet, durch welche das Thalwasser sich hindurchzwängt, die heißen Quellen von St. Martino. – Höher hinauf findet sich bei Puschlav, ebenfalls im Granit, am Nordende des Sees, eine lauwarme Schwefelquelle. Die enge, tief eingerissene Kluft, durch welche der Poschiavino sich hindurchzwängt, zeugt von ihrer Entstehung durch mächtige Katastrophen, welche den Boden hier bis in große

*) Vergl. Neujahrblatt für 1850, Nr. LII.

Tiefe ergriffen haben. Die beträchtlichste Therme des Thales aber ist diejenige von Bormio, welche am südlichen Fuße des Monte Cristallo aus ältern schwarzen und grünen Schiefern entspringt, in einer nicht minder durch großartige Umwälzungen sehr bemerkenswerthen Gegend. — Wenige Stunden südöstlich quillt im Hintergrunde von Val Furva am Fuß des Mte. Confinale die Heilquelle von Sta. Catterina, ebenfalls aus schwarzen Schiefern.

Fassen wir nun diese Thatsachen zusammen, die wir über das Vorkommen der schweizerischen Thermen und Mineralquellen aufgeführt haben, so scheint sich zu ergeben:

1) daß sich zwar Thermen und Mineralquellen in sehr verschiedenen Höhen über Meer finden,
2) daß aber die Mehrzahl heißer Quellen vorzugsweise in wilden tiefen Gebirgsschluchten entspringt, wo die Gebirgsformationen auffallende Störungen und Zerreißungen erlitten haben;
3) daß zwar Mineralquellen sehr verschiedener Art in unmittelbarer Nähe neben einander vorkommen können,
4) daß aber längs eines Gebirgszuges, oder längs einer Verwerfungsspalte sehr oft eine Reihe in ihren Hauptbestandtheilen ähnlicher Mineralquellen auftreten.

Chemische Analysen besitzt man von folgenden schweizerischen Mineralquellen; allein nur die kleinere Zahl derselben möchte ganz zuverlässig sein und den jetzigen Forderungen der Wissenschaft entsprechen.

Aarzieli bei Bern (Morell).
Allerheiligen- oder Bachtelnbad, bei Grenchen, K. Solothurn Pfluger.
Alliaz, K. Waadt (Struve, Verdeil, Fellenberg 1847).
Appenzell, Dorfbad oder Unterbad (Sulzer).
Attisholz, K. Solothurn (Pfluger 1806, Völkel 184...).
Baden im Aargau (Bauhof, Löwig).
Bellerive bei Delsberg (Merian).
Bellevedere bei Chur (Capeller).
S. Bernardino in Graubündten (Capeller, Broglio).
Bex, Source des iles und Source des mines (Mercanton, Morin).
Birmenstorf, K. Aargau (Pechier, Bolley).
Blumenstein, K. Bern (Morell, Fueter, Fellenberg).

Bonn, K. Freiburg (Dougoz 1662, Favrat 1759, Rädle 1779, Schueler 1811).
Brieger- oder Glyferbad bei Naters, K. Wallis (Fellenberg).
Bubendorf, K. Baselland (Stäheli).
Champ Olivier oder Noë bei Murten (Lüthy).
Combe Girard, K. Neuenburg (Desfosses).
Combiolaz, Floßbrunnen, K. Wallis (Baup).
Engistein, K. Bern (Morell, Pagenstecher).
Eptingen, K. Basel (Stäheli).
Fideris, K. Graubündten (Capeller).
Fisibach, K. Aargau (Laffon).
Garmiswеil, K. Freiburg (Lüthy).
Gontenschweil oder Schwarzenberg, K. Aargau (Bauhof, Fueter).
Grenchen, s. Allerheiligen.
Gurnigel, K. Bern, a) Stockwasserquelle, b) Schwarzbrünneli (Morell, Beck, Pagenstecher, Fellenberg).
Gyrenbad, äußeres, bei Turbenthal, K. Zürich (Bauhof).
Gyrenbad, inneres, bei Hinweil, K. Zürich (Ziegler).
Heinrichsbad bei Herisau (Bauhof).
Jenatz, K. Graubündten (Bauhof).
Kastenloch, K. Appenzell (Rahn).
Knutwyl, K. Luzern (Fix 1802).
Lämmlibad, K. Bern (Pagenstecher).
Lausanne, La Poudrière (Renier, Mercanton).
Lavey, K. Waadt (Baup).
Leissigen, K. Bern, Hauptquelle und Trinkquelle (Morell, Pagenstecher).
Leukerbad, K. Wallis, Lorenzenquelle und Armenquelle (Brunner und Pagenstecher 1827, Morell, Fellenberg 1844, Morin 1845).
Limpachbad, K. Bern (Studer).
Lochbachbad, K. Bern (Morell).
Lorenzenbad bei Ober-Erlinsbach, K. Aargau (Löwig).
Lostorf, K. Solothurn (Bauhof, Aschbach).
Luxburg, K. Thurgau (Ittner, Gmelin, Irminger).
Meltingen, K. Basel (Stäheli).
Menzikon bei Reinach, K. Aargau (Aschbach).
Montbarry oder Dupaquier bei Greierz, K. Freiburg (Lüthy).
Moosleerau, K. Aargau (Bauhof).

St. Moriz im Engadin (Morell, Capeller, Balard).
Niederwyl oder Geißhubelbad, K. Aargau (Bauhof).
Nuolen, K. Schwyz (Rüsch, Fromherz, Fuchs).
Oberwyl am Bucheggberg, K. Bern (Schaffter).
Osterfingen, K. Schaffhausen (Laffon).
Ottelauebad, K. Bern (Fellenberg 1840).
Peiden im Lugnez, K. Graubündten (Capeller).
St. Peter in Vals, K. Graubündten (Capeller).
Pfäfers, K. St. Gallen (Morell, Capeller, Löwig, Fellenberg 1841).
Rheinfelden, Sohlbäder (Bolley).
Rigischeideck, K. Schwyz (Löwig?).
Rolle, Fontaine de Jouvence, K. Waadt (Ebel, Pechier).
Rosenlauibad, K. Bern (Pagenstecher).
Saxon, K. Wallis (Morin, Brauns, Heidepriem, Fellenberg und Rivier).
Schinznach, K. Aargau (Morell, Bauhof, Pechier, Löwig 1844).
Schmerikon, K. St. Gallen (Hüttenschmid).
Schuls im Engadin, Chlozaquelle (Capeller).
Schüpfheim, K. Luzern (Bauer).
Schwarzseebad oder Bains du Lac Domène, K. Freiburg (freres Blanc, Lüthy).
Schwefelbergbad im Gantrisch, K. Bern (Studer).
Seewen, K. Schwyz (Finsler, Löwig).
Stachelbergbad, K. Glarus (Kielmajer, Rüelen).
Sumiswald, Bad im Grünen, K. Bern (Pagenstecher).
Tarasp im Engadin (Capeller, Löwig).
Thalgutbad, K. Bern (Wagner, Morell).
Thusis, K. Graubündten (Capeller).
Trois torrens, Rothwasser, in Val d'Illier, K. Wallis (Gosse).
Waldegg, K. Solothurn (Pfluger und Kottmann).
Waldstatt, K. Appenzell (Sulzer).
Weißenburg, K. Bern (Morell, Brunner, Fellenberg 1846).
Wickartswyler- oder Rütihübelibad bei Walkringen, K. Bern (Venteli).
Wildegg, K. Aargau (Löwig, Laué).
Wohlen, K. Aargau (Löwig).
Worben, K. Bern (Pagenstecher).
Yverdon, K. Waadt (Struve, Morell, Pechier).
Zofingen, Römerbad, A. Aargau (Anal. von ?).

Von den angeführten Mineralquellen außerhalb der Schweiz sind analysirt diejenigen von

Aix les Bains in Savoyen, Schwefelquelle 1, Alaunquelle 2, Fleuryquelle 3, Chevillardquelle 4, St. Simonquelle 5. (Bonvoisin 1 u. 2, Socquet 1 u. 2, Thibaud 1, 2, 3, 4, St. Martin 5, Bonjean 1839).

Bormio und S. Martino in Veltlin (Ballani, Demagri).

La Caille in Savoyen (Morin).

Sta. Catterina in Val Furva, Veltlin (Demagri).

Challes bei Chambéry, in Savoyen (Bonjean).

Coëse bei Montmeillan, in Savoyen (Morin).

Alla Cornasca bei Regoledo, oberh. Varenna, am Comersee (P. Ott. Ferrario).

St. Didier im Aostathal, obere und untere Quelle (Abbene).

Evian, Eau de Cachat, in Savoyen (Pechier).

St. Gervais in Savoyen (Bouillon, La Grange).

St. Martino im Masino-Thal in Veltlin (Demagri).

An

die zürcherische Jugend

auf das Jahr 1856.

Von

der Naturforschenden Gesellschaft.

LVIII. Stück.

Vorwort.

Die vorliegende Schrift war ihrem wesentlichen Inhalt nach schon Ende September vollendet, und sollte damals gleich veröffentlicht werden. Nach dem Wunsch des Hrn. Dr. Keller, Präsidenten der Kommission für die Neujahrsblätter der Naturforschenden Gesellschaft, ist sie aber so lange zurückgehalten worden, um jetzt als Neujahrsblatt zu erscheinen. Viele Berichte über das Erdbeben im Visperthal sind seither bekannt geworden; daher es nicht fehlen kann, daß viele der hier gemachten Mittheilungen nicht mehr neu sind. Ich erwähne von solchen Berichten hier bloß den des Hrn. Prof. Noeggerath in Bonn, der in der Köllnischen Zeitung vom 11.—15. Okt. erschienen, durch einen Auszug in der Eidg. Zeitung aber auch dem Zürcher Publikum seinem Hauptinhalt nach bekannt geworden ist. Ich hätte allerdings jetzt die verschiedenen Schilderungen mit einander vergleichen, das Wesentliche aus allen ausziehen und mit den von mir selbst gemachten Beobachtungen zusammen die vollständigste und genaueste Beschreibung der Erdbeben-Erscheinungen im Visper-Thal liefern können. Das

habe ich nicht gethan. Durch das Lesen der Schilderung Anderer werden die eigenen ursprünglichen Eindrücke und Ansichten unwillkührlich modifizirt. Für eine unbefangene und wahre Beurtheilung aller Erscheinungen wird es aber gewiß nur vortheilhaft sein, wenn möglichst viele Berichte Solcher vorliegen, die nach eigener Anschauung ein Bild der Zerstörungen geben. Da ich selbst, vielleicht länger als ein Anderer, mich im Visper-Thal aufgehalten, und die Verheerungen zu Berg und Thal vielleicht vollständiger gesehen als irgend ein Anderer, so wollte ich nicht darauf verzichten, einen Originalbericht zu liefern. Ich veröffentliche also hiemit die schon Ende September vollendete Arbeit, nur daß jetzt noch die Nachrichten hinzu gekommen sind, die ich seither, aber auch nicht aus Zeitungen oder besonderen Schriften, sondern von einem Augen- und Ohrenzeugen aus dem Visper-Thal erhalten habe.

Indem ich um eine nachsichtige Beurtheilung meiner Arbeit bitte, mache ich noch darauf aufmerksam, daß die vorliegende Schrift „für die zürcherische Jugend" bestimmt ist. Wenn ich nun auch hoffen darf, daß mancher Naturforscher meine Beobachtungen nicht ganz ohne Interesse lese, so versteht es sich doch von selbst, daß derjenige Theil der Schrift, der sich auf Erklärungen einläßt, und nicht auf Originalität Anspruch macht, nicht für den Naturforscher geschrieben ist, sondern von diesem billigerweise ungelesen bleiben mag.

Das Titelkupfer, so wie drei andere Abbildungen der durch das Erdbeben im Visper-Thal hervorgebrachten Zerstörungen, die nächstens auch im Drucke erscheinen werden, kommen aus der geschickten Hand eines jungen Zürcher-Künstlers, dessen Bescheidenheit seinen Namen hier nicht wollte nennen lassen. Dafür möge er mir wenigstens erlauben, daß ich ihm öffentlich meinen besten Dank ausspreche, sowohl für die freundliche Bereitwilligkeit, mit der er ausschließlich zu dem Zweck die Reise nach dem Wallis unternommen, als auch für die höchst gelungene Ausführung seiner Arbeit.

Dr. J. Ch. Heusser.

Krey

Das Erdbeben im Visper-Thal im Jahr 1855.

„Ist der Boden da drinnen vulkanisch?" Dies ist die Frage, mit der ich, von meiner Reise aus dem Wallis zurückgekehrt, von Freunden und Bekannten bestürmt wurde.

Unter der Frage, „ist der Boden im Wallis vulkanisch?" verstehen die meisten Fragesteller nichts Anderes, als „haben wir in der nächsten Zukunft im Wallis einen wirklichen vulkanischen Ausbruch, wie solche am Vesuv, Aetna und andern feuerspeienden Bergen von Zeit zu Zeit erfolgen, zu erwarten?" Mir ist bei dieser Frage ungefähr so zu Muthe, wie es einem jungen Arzte sein mag, wenn er gefragt wird: „wird der Kranke genesen?" Dies ist die Frage, womit man dem Arzt selbst den Puls fühlt über sein Wissen und seine Kunst. Unter Aerzten gesteht er offen ein: ich weiß es nicht; den trauernden Freunden des Kranken darf er aber seine Rathlosigkeit nicht eingestehen, er muß eine entscheidende oder ausweichende Antwort geben. Der alte erfahrene Arzt wird eher zu jener, der junge unerfahrene eher zu dieser seine Zuflucht nehmen. — Die Antwort auf die Frage: Ist der Boden im Wallis vulkanisch?" hat viel größere Tragweite, als die Frage: „wird der Kranke genesen?" Jene entscheidet über den möglichen Untergang von vielen Hunderten von Menschenleben. Selbst der erfahrene und bewährte Naturforscher wird sich hüten, gleich dem alten Arzte ein entscheidendes „Ja" oder „Nein" auszusprechen. Um so mehr wird man es daher dem jungen Naturforscher verzeihen, wenn er eine entscheidende Antwort zurückhält. Ausweichend soll aber meine Antwort auch nicht sein, wie diejenige des jungen Arztes; sondern ich will versuchen, nachdem ich eine objektive Schilderung alles dessen gegeben, was ich von den Folgen des Erdbebens selbst gesehen oder habe in Erfahrung bringen können, ganz offen, und so gut es mir möglich ist, ein weiteres Publikum vertraut zu machen mit den Ansichten und Hypothesen, welche die Naturforscher in ihrer großen Mehrzahl sich über den Grund der Erdbeben und der bei denselben drohenden Gefahr gebildet haben.

Der unmittelbare Eindruck des Erdbebens auf den Menschen wird allen, welche diese Schrift lesen, bekannt sein von den Stößen her, die in der ganzen Schweiz am 25. und 26. Juli verspürt wurden. Dieser Eindruck war im Wallis kein anderer, er war nur intensiver, und läßt sich vielleicht am besten vergleichen mit dem Schwindel, der durch das Schwanken eines Schiffes auf der See hervorgerufen wird. Wie übrigens die Menschen für diese

Wirkung ungleich empfänglich sind, so auch für die des Erdbebens. Es scheint mir übrigens fast, als ob man durch die oft sich wiederholenden Stöße empfindlicher für die Wirkungen desselben werden könnte. Ich habe mich etwa 14 Tage (in der zweiten Hälfte des August) im Visper-Thal aufgehalten, fast täglich wurden von den Bewohnern Erdstöße gemeldet, während ich selbst nicht Ein Mal Eine unzweifelhafte Wirkung verspürte. Montag den 27. Aug. Morgens 3 Uhr erwachte ich mit etwas Schwindel, und konnte keinen Schlaf mehr finden, obgleich ich Tags vorher mich sehr müde zu Bette gelegt. Morgens wurde ich befragt, ob ich etwa um 3 Uhr das Erdbeben verspürt habe. Ohne Zweifel war mein Erwachen Folge desselben gewesen, ohne daß ich die Stöße selbst verspürt hatte. Den schlagenden Beweis, daß nicht alle Leute gleich empfänglich seien, gab mir übrigens folgendes Erlebniß: Während ich mich Sonntag den 2. Sept. Abends gegen 7 Uhr in Törbel mit dem Pfarrer des Orts, Herrn Tscheinen, lebhaft unterhielt, unterbrach mich dieser plötzlich mit der Frage: spüren Sie das Erdbeben? und während er dies sagte, entfernte sich ein Bild von der Wand, und schlug im Zurückfallen deutlich an die Wand an. Ohne diese unverkennbare Wirkung des Stoßes hätte ich der Aussage des Hrn. Pfarrer kaum Glauben geschenkt. — Eine andere Erscheinung, die oft aber nicht immer die Erdstöße im Wallis begleitet, die aber in den übrigen Theilen der Schweiz meines Wissens wenig oder gar nicht beobachtet worden, ist das unterirdische Getöse, das ich am ehesten einem fernen Donner tief im Innern der Erde vergleichen möchte. Montag den 3. Sept. gegen 12 Uhr saß ich bei dem schönsten Sonnenschein an der neu entstandenen Quelle zwischen Vispach und Stalden, als ich plötzlich dieses Getöse hörte, das mir zwar ganz leise vorkam, aber dennoch deutlich neben dem lauten Tosen der vorbeirauschenden Visp zu vernehmen war. Von einer schwankenden Bewegung spürte ich wieder nichts. Der helle Himmel und die deutliche Richtung des Schalles aus dem Innern der Erde ließen mich aber nicht zweifeln, daß dies das Getöse des Erdbebens sei, und in der That erfuhr ich eine Stunde nachher, daß man zu dieser Zeit in Vispach auch deutliche Stöße verspürt habe. Nicht uninteressant mag es sein, den Eindruck, den die gewaltigen Stöße der ersten beiden Tage auf die Bewohner des Visper-Thales machten, von einem Manne zu vernehmen, der dieselben selbst erfahren, und von Anfang an alle mit einer Aufmerksamkeit beobachtet und notirt hat, wie kaum ein Anderer. Es ist dies der bereits erwähnte Herr Pfarrer Tscheinen in Törbel, der mir schreibt:

„25. Julius. Um 1 Uhr und 10 Minuten fünf bis sechs aufeinander blitzesschnell folgende Donner, mit so furchtbaren Erdbeben-Stößen, daß mein Haus, aufwärts rechts, links und gegen Mittag schwankte, doch ohne besonderen Schaden; mit einem furchtbaren Getöse; das Gewölbe der Kirche stürzte ein, warf die Orgel sammt der obern Gallerie herunter, zerschmetterte selbe, sammt der Kanzel, Betstühlen, Statuen, Seiten-Altären, Steinplatten

des Bodens und Staffeln des Chors; die Eisenbänder oder Schlüssel wurden wie schwacher Eisendraht an die Wände gedrückt, und die dicken Holzbäume, ebenfalls Bindschlüssel, wie Schwefelhölzchen zerbrochen. Während diesem Schreckens-Getöse und Kirchen-Verwüstung befand sich ein Mann in der Kirche, der wie durch ein Wunder am Leben blieb. Eben zur selben Zeit schrien viele Leute, so um die Kirche liefen: „der Thurm fällt, der Thurm fällt!" Wirklich schwankte er mehrmals ein Klafter gegen Mitternacht und zurück. Ein neuer gewaltiger Donner machte die Erde schwanken, der hohe Thurm wankte stark gegen Süden, und langsam nur in die vorige Stellung. Abermals brüllte es unter uns, so daß Viele meinten, es müsse sich die Erde öffnen. „Flieht, flieht!" riefen die Leute, „der Thurm stürzt auf uns!" Es war wirklich schauerlich, wie ein hohes neues Thurmgebäude gegen uns wankte und seine majestätische Verbeugung machte; mein Haus, hart am Thurme, stand in der größten Gefahr, zertrümmert zu werden. Doch Gott schonte der Hütte des Armen — der Thurm fiel nicht. Denke man, so groß war der Schrecken der Bewohner, daß man erst dann die Verwüstung der Kirche wahrnahm, als aus den Staubwolken, welche sich aus den Pforten wälzten, ein schneeweißer, ganz blutiger Mann hervorkroch, es war der schon Genannte, schwer verwundet, doch nicht gefährlich. Auf den ersten Stoß folgte in St. Nikolas ein so grauenvoller Lärm, daß die Leute todtenbleich einander anschauten und mit zitternder Stimme ausriefen: „der jüngste Tag, Jesus Maria, der jüngste Tag!" Es war wirklich ein so gräßliches Getöse, Poltern, Rauschen, Fallen und Stürzen, daß man hätte meinen können, Visper-Thal sei unter seinen Bergen begraben, und wir als Zuschauer bestimmt. Was Allem noch mehr Grauen beilegte, war der dichte Nebel, in den Alles eingehüllt war. Nicht zu vergessen, daß beim ersten Stoß die 5 Glocken im Thurm alle anschlugen, Leute auf den Straßen niederfielen, das Vieh auf den Waidplätzen einige Minuten lang in starrer Unbeweglichkeit mausstill sich verhielt, die Hirten am Grase der Weiden sich festhielten ꝛc. Bis um 12 Uhr Nachts fast beständig fort stärkere oder schwächere Erdstöße mit Donnergetöse."

„26. Juli. Von 12—6 Uhr Morgens öfteres, aber schwächeres Erdbeben — doch hörte man, so wie gestern Nachmittag, auch die ganze Nacht vorwärts einen gewaltigen unterirdischen Kampf: „unterirdisches Getöse, Rauschen, Donnern, wie Kanonensalven, wie Lawinenstürze, wie Getöse und Rauschen großer Gewässer, die sich einen Ausweg brechen wollen; die Erde zitterte beständig; im Zimmer, wie auf den Straßen, schwankte der Boden, und der meisten Leute bemächtigte sich ein starker Schwindel. Ein fast beständiges Brummen und Anschlagen gegen unsere Füße, so daß Jeder glaubte, er fühle allein unter seinen Füßen die Streiche. Eine große Schwermuth und Verzagtheit bemächtigte sich fast Aller, das Vieh gab weniger Milch und zeigte sich sehr furchtsam, und man bemerkte während den ersten 3—4 Tagen keine Vögel mehr. Obwohl die Erdstöße heute nicht so stark waren, wie gestern, so

waren doch die Leute so erschrocken, daß sie nicht mehr in den Häusern bleiben wollten. Das freie Feld war voll Greise, Mütter mit Säuglingen, Wiegen und Kinder. Fast alle Kinder hatten eine große Furcht vor dem Erdbeben. Kaum daß man ein unterirdisches Gebrülle wahrnahm, so hörte man die Kinder laut aufschreien, und sah sie an die Eltern schmiegen. Die Leute konnten nichts arbeiten, sondern standen und irrten verwirrt und unschlüssig herum. Um 10 Uhr Morgens fing es an, wieder so gewaltige Stöße zu geben, daß der Kirchthurm wieder anfing zu schwanken; der Boden fing an, stückweise so wellenförmige Bewegungen zu machen, daß die Leute, hier und dort, vom Schwindel ergriffen, sich auf die Erde warfen und sich am Gras festhielten. Diese Stöße wiederholten sich von halb zu halb Stunden, fast bis 6 Uhr Abends, von da an die ganze Nacht durch stetes Erdbeben und Donnern. Dies war auch der Schreckenstag für Visp, St. Niklaus, Stalden, Unterbäch und Bürchen."

„Der Schaden, den es in Visp und andern eben genannten Orten anrichtete, durch Zerstörung der Häuser, Kapellen, Kirchen, Ställe und Speicher, ist zur Genüge bekannt. Der größte Schrecken herrschte, ungeachtet das Erdbeben in St. Nikolas viel grauenhafter und drohender wegen den Felsstürzen hervortrat, dennoch in Visp. Unter den im Freien aufgeschlagenen Zelten hielt man, unter Aussetzung des Allerheiligsten, das 40stündige Gebet, Tag und Nacht vorwärts; immerwährend wurde gebeichtet und die Kommunion ausgetheilt, unter geistlichem Gehorsam verboten, in den Häusern und Straßen der Burgschaft sich mehr aufzuhalten, und am 31. Juli der Papstsegen ertheilt, nebst der Ermahnung, den Ort zu verlassen und eine andre Wohnung sich aufzusuchen; Obrigkeiten und Bewohner ließen Haus und Habe im Stich. Diesen gegenüber verhielten sich die ringsumliegenden Bergbewohner ganz ruhig, nie dachten sie daran, „kleingläubig Alles zu verlassen."

Die traurigen und verheerenden Wirkungen äußerten sich namentlich im Einsturz von Gebäuden und im Aufreißen der Erde, in der Entstehung von großen Spalten und Rissen, aus denen dann vielfach neue Quellen hervorsprudelten. Ueber das Einstürzen der Gebäude haben die Zeitungen mannigfaltig berichtet; es wird sich in dieser Beziehung nicht viel Neues sagen lassen, doch wird eine Schrift, deren letzter Zweck es nicht ist, das Mitleiden für die so hart getroffenen Walliser zu wecken, diese traurigen Wirkungen des Erdbebens nicht ganz außer Acht lassen können. Auch die neu entstandenen Risse und Spalten und die hervorsprudelnden Quellen sind vielfach erwähnt, die größten derselben aber meines Wissens nirgends von einem Augenzeugen beschrieben worden, weil dieselben nicht am Thalweg, sondern hoch über demselben am Bergabhang sich vorfinden; ich hoffe daher in der Beschreibung derselben nicht bereits Bekanntes zu wiederholen.

Am stärksten hat das Erdbeben die Dörfer Vispach, Stalden und St. Nikolas betroffen. In allen drei Dörfern ist vielleicht nicht Ein steinernes Haus ganz unversehrt geblieben; alle

sind mehr oder weniger beschädigt. Uebertriebene Vorstellungen sind es jedoch, wenn man glaubt, die drei Dörfer seien zu Schutthaufen zusammen gefallen; von einzelnen Häusern in St. Nikolas ist dies allerdings wörtlich wahr, wie man sich beim Anblick unserer Abbildung überzeugen kann, so daß dies Dörfchen wirklich den kläglichsten Eindruck darbietet. Visp ach dagegen sieht von außen nicht so traurig aus; deswegen ist aber die Lage der Bewohner von Visp ach nicht viel besser; geht man im Dorfe herum, so sieht man keine größere Mauer mehr ganz; einzelne sind vollständig herausgefallen, der Dachstuhl des Hauses aber doch auf den drei andern Mauern stehen geblieben; von andern Mauern sind einzelne scharf begrenzte Stücke herausgefallen, so daß man sich mit Erstaunen fragen muß, wie kann eine Kraft, anders als senkrecht zur Mauer wirkend, solche Stücke herauswerfen? Alle Mauern aber, die noch senkrecht stehen, sind, ich glaube ohne Ausnahme, von unten nach oben gespalten. Diese Risse in den Mauern sind natürlich verschieden breit, einzelne wohl gegen einen Fuß, andere schmäler in allen Uebergängen. Ganz besonders sieht man diese Zerstörungen natürlich im Innern der Häuser, und es wird, wer hier sich umgesehen, begreifen, daß sämmtliche Bewohner von Visp ach nach der ersten heftigen Wirkung den häuslichen Herd verließen, und bei den immer fortdauernden Stößen einzig im Freien sich sicher fühlten. Die Richtung, nach welcher die Mauern eingefallen, ist durchaus keine konstante; ich glaube kaum, daß man behaupten könne, daß in einer bestimmten Richtung mehr Mauern eingefallen seien, als in einer andern. Ich sah z. B. zwei Mauern, die als Umzäunungen von Gärten rechtwinklig auf einander standen, beide eingefallen; ebenso traf ich wiederholt in ein und demselben Hause Spalten in zwei auf einander rechtwinkligen Mauerwänden. Von dem einen Kirchthurme ist das große eiserne Kreuz, das früher die Spitze gebildet, heruntergestürzt, und zwar in nordöstlicher Richtung; dasselbe ist nämlich auf das Dach des Pfarrhauses, und nachdem es dasselbe durchbohrt, in die Stube des Pfarrhauses gefallen, wo ich es um die Mitte des August noch selbst gesehen habe. Die Mauern beider Kirchen sind vielfach zerrissen, und außerdem bildete das Innere beider einen wahren Schutthaufen, indem Orgel, Mauerwerk, Heiligenbilder, alles bunt durch einander, heruntergeworfen war.

Hölzerne Häuser haben viel weniger, wenn sie nicht alt und baufällig waren, gar nicht gelitten. Eigenthümlich gebaut sind in dieser Gegend die sogenannten Städel (Speicher für Früchte aller Art). Auf vier steinernen Pfeilern von etwa 3 bis 4 Fuß Höhe, die in den vier Ecken eines Quadrats erbaut sind, liegen ziemlich große kreisrunde Platten von Stein; auf diesen vier Platten ruht dann das hölzerne Gebäude, das in seiner Konstruktion weiter nichts Eigenthümliches mehr hat. Beiläufig gesagt hat diese Bauart den Zweck, die Mäuse von den Speichern abzuhalten; diese können zwar eine senkrechte Wand hinan, aber natürlich nicht auf der untern Seite einer horizontalen Fläche hinspazieren. Diese Speicher nun sind

sehr häufig ganz unversehrt von ihrem Fußgestell heruntergeworfen worden, aber wieder nicht in einer konstanten Richtung, sondern ich habe solche nach verschiedenen Richtungen hinuntergeworfen gefunden. So sehen wir gerade in unserer Abbildung einen solchen Stadel, der nicht nach Nord oder Nordost umgefallen, während doch dies die Richtung ist, welche nach andern Beobachtern vorherrschen soll bei den eingefallenen Mauern, und von welcher dann Schlüsse auf die Richtung des Erdbebens gemacht werden. Der eben erwähnte Stadel unterscheidet sich von den vorher beschriebenen nur dadurch, daß seine vier Pfeiler nicht unmittelbar auf den Boden, sondern auf einen Stall für kleines Vieh gestellt sind. Dieser Stadel befindet sich an dem Wege, der durch das Dörfchen St. Nikolas, also in südwestlicher Richtung, sich fortzieht, und er ist nicht nur in der Richtung des Weges, sondern auch in der Richtung gegen das Wasser, d. h. also östlich oder südöstlich verschoben.

Zwischen Visp und St. Nikolas fast in der Mitte liegt das nicht weniger als jene beiden Dörfer betroffene Dorf Stalden. Der Ort hat zwar weniger steinerne Häuser, daher wol der Schaden nicht so groß, als in Visp und St. Nikolas; hingegen sind in Stalden selbst hölzerne Häuser stark mitgenommen worden, so daß ohne Zweifel die Stöße hier vollkommen so stark gewesen sind als irgendwo. — Der Grund, warum hölzerne Häuser überhaupt viel weniger geschädigt worden, als steinerne, liegt ziemlich nahe. Steinmauern haben zwar größere Festigkeit, als hölzerne Wände, wenn aber ein Stoß so stark ist, daß sie in Bewegung gesetzt werden, dann geben sie auch dem Stoß bald nach und stürzen zusammen, da die Steine spröde sind; das Holz dagegen ist nicht spröde, sondern gibt nach, biegt sich, daher eine hölzerne Wand durch dieselbe Kraft zwar in größere Entfernung von der Gleichgewichtslage versetzt werden kann, als eine steinerne, von derselben aber zurück kommt und in Schwankungen versetzt wird, ohne zu fallen.

Bei der großen Anzahl von größern und kleinern Steinen, die an den steilen Bergabhängen lose herumliegen, konnte es nicht fehlen, daß in Folge des Erdbebens eine Menge derselben ins Thal stürzten, und so auch ihrerseits Schaden anrichteten. So habe ich z. B. kurz vor St. Nikolas einen Stadel gefunden, auf dessen Trümmern das Felsenstück, welches in seinem Falle den Stadel getroffen und niedergeschmettert hatte, noch zu sehen war. Auch wurden mehrere Menschen durch solche herunterrollende Steine verletzt. Im Ganzen ist aber der durch die Erdbebenstöße selbst hervorgebrachte Schaden an Gebäuden aller Art viel größer, und ich habe in den erwähnten drei Dörfern selbst viel mehr von dem schaurigen Anblick und dem Donner der herunterrollenden Steine, als von den durch dieselben bewirkten Zertrümmerungen sprechen hören.

Die Zerstörungen, die am härtesten die drei genannten Dörfer betroffen, treten nun natürlich in verschiedenen Abstufungen in einem viel größern Bezirk auf, und es mag nicht

uninteressant sein, auf den ganzen Bereich der schädlichen Folgen des Erdbebens hier noch einen kurzen Blick zu werfen. Geht man das Hauptthal der Rhone herunter, so trifft man die ersten Spuren der Verwüstung in Naters an, wo Kirche und das steinerne Pfarrhaus schon von großen Sprüngen zerrissen sind. Hierauf folgt Brig, das, fast ausschließlich aus steinernen Häusern erbaut, absolut allerdings sehr großen Schaden erlitten haben mag, jedoch noch kaum von ebenso intensiven Stößen, wie Visp, Stalden und St. Nikolas in Bewegung gesetzt worden ist. In demselben Grade ungefähr mag das Erdbeben die Dörfchen und Dörfer betroffen haben, die im Hauptthal der Rhone abwärts bis Turtmann, und zu beiden Seiten des Flusses bis hoch in den Berg hinauf gelegen sind, so Glys, Mund, Eichholz, Eggerberg, Außerberg, Naron und Turtmann.

Viel intensiver aber, als im Hauptthal, zeigten sich die Erdbebenstöße in dem Seitenthal der Rhone von Vispach bis St. Nikolas. Bei Stalden trennt sich dies Seitenthal der Visp selbst wieder in zwei Arme, ins Nikolai- und Saasthal; jenes nimmt anfangs eine südwestliche, dieses eine südöstliche Richtung, später laufen aber beide wieder ziemlich parallel von Nord nach Süd, getrennt durch den hohen Saasgrat. Merkwürdigerweise hat sich nun das Erdbeben im Saasthal gar nicht mit derselben Intensität gezeigt (wenigstens ist mir von schädlichen Wirkungen hier nichts Auffallendes bekannt geworden), sondern es ist ausschließlich der südwestliche Arm, das Thal der Matter-Visp, oder das Nikolai-Thal so hart betroffen worden, und zwar auch noch über St. Nikolas hinaus, allmälig abnehmend bis Zermatt. In Randa ist z. B. noch die Spitze des Kirchthurms heruntergefallen, weiter aber kein bedeutender Schaden angerichtet worden. Zermatt selbst hat keinen Schaden mehr genommen, deswegen sind aber doch nicht etwa bloß die heftigsten Erdstöße vom 25. und 26. Juli, sondern auch später die schwächern bis Ende August verspürt worden. — Ebenso wie im Hauptthal der Rhone von Brig bis Turtmann herunter auch die hoch an den Seitenabhängen liegenden Dörfer ziemlich gleichmäßig betroffen worden sind, wie die Dörfer im Thale selbst, ganz ebenso verhält es sich im Seitenthal der Visp. So haben wir zunächst, ehe sich dasselbe trennt, vielleicht 1500 Fuß über der Visp, rechts und links die Dörfer Visp-Terminen und Zeneggen, letzteres auf einer Felswand, die sich fast senkrecht ins Thal stürzt. Ebenso haben wir oberhalb Stalden, wo sich die beiden Arme getrennt, rechts Grächen, links Emd und Törbel, alle drei Dörfer noch höher gelegen als Zeneggen und Visp-Terminen. Beide Seitenabhänge sind so steil, daß in einer horizontalen Projektion keines dieser Dörfchen ¼ Stunde vom Fluß entfernt wäre; sie liegen daher auch noch recht mit über dem Heerd des Erdbebens, und, daß dasselbe mit nicht geringerer Intensität hier gewirkt, als im Thal, sieht man an den Zerstörungen ihrer Kirchen, der einzigen steinernen Gebäude dieser Ortschaften. Visp-Terminen habe ich übrigens nicht besucht, kann daher mit Beziehung auf diesen Ort nicht für das Gesagte einstehen.

Gehen wir nun zu den im Boden entstandenen Rissen und Spalten über, und begeben wir uns gleich an den Ort, wo dieselben am größten und gefährlichsten sich gebildet haben, in den Wald, der von Stalden bis St. Nikolas auf der rechten Seite der Visp den steilen Abhang bedeckt, und näher an Stalden den Namen Blattmatt-, näher gegen St. Nikolas den Namen Küpfen-Wald trägt.

Von Stalden nach St. Nikolas führt der Weg zunächst noch eine halbe Stunde auf der linken Seite der Matter-Visp, dann geht er auf die rechte Seite über und führt auf derselben durch Waldung nicht hoch über dem Flußbett bis etwa ¼ Stunde vor St. Nikolas. Dieser Waldweg nun ist es, der durch Erdschlipfe vielfach zerstört ist, wie die Zeitungen berichtet haben. Will man sich aber von dem ganzen Umfang des Schadens und der noch drohenden Gefahr eine richtige Vorstellung machen, so muß man vom Weg aus den ganzen Wald bis nach Grächen hinaufsteigen; der Abhang ist sehr steil, und man wird vom Fluß bis zum obern Saum des Waldes wol kaum in einer Stunde gelangen können; über dem Wald erheben sich dann grüne Wiesen, viel weniger steil ansteigend, etwa eine halbe Stunde weit bis zu neuen Wäldern, die wieder steiler gegen die kahlen Felsen des Balfrin ansteigen. Auf diesen Wiesen liegt das freundliche Dörfchen Grächen, Geburtsort des bekannten Thomas Platter, der als Knabe an jenen Felsen seine Ziegen hütete.

Das fruchtbare Erdreich (der Humus), auf dem das Gras wächst, ist hier nicht tief, im Durchschnitt vielleicht ½ — 1 Fuß, darunter liegt eine Schicht Sand, und unter diesem, unmittelbar auf dem Felsen ruhend, Thon und Lehm. Dies Diluvium (das auf dem kristallinischen Gebirge aufliegende Erdreich) zeigt nun wenig unterhalb Grächen, noch ob dem Wald, jene vielbesprochenen Risse und Spalten, die dann im Walde selbst, wo der Abhang steiler wird, noch viel zahlreicher und größer werden. Das Diluvium ist sehr verschieden mächtig, bald mehrere Klafter tief, bald nur einige Fuß, bald tritt der kahle Fels (Gneis) zu Tage. Den Felsen habe ich selbst hier nirgends gespalten gefunden, dagegen versichert mir der im Vorwort erwähnte Künstler, daß er beim Durchstreifen dieses Waldes auch den Felsen selbst an einigen Stellen gespalten gefunden habe. Im Allgemeinen gehen die Risse der Richtung des Thales parallel, und sind oft sehr lang. So habe ich von Grächen in gerader Richtung gegen den Fluß herunterstreichend oben im Wald eine solche Spalte gefunden, die ich in nordöstlicher Richtung, also nach Stalden hin, eine halbe Stunde weit verfolgte; im Maximum war diese Spalte gegen 2 Fuß, meist aber bloß einige Zoll breit; einmal verlor sie sich unter Geröll, dann fand ich dieselbe wieder auf, bis sie sich, wie gesagt, nach einer halben Stunde wieder verlor; möglicher Weise setzt sie sich noch viel weiter fort, bis zur Vereinigung beider Flüsse; nach der entgegengesetzten Richtung, südwestlich gegen St. Nikolas, habe ich dieselbe nicht verfolgt; möglich ist, daß sie auch da sich noch weit fortsetzt, und so vielleicht gegen zwei Stunden

lang ist. — Diese Spalte geht, soweit ich sie verfolgte, ziemlich der Richtung des Thales parallel, d. h. bleibt in gleicher Höhe über dem Fluß; bisweilen biegt sie allerdings plötzlich einige Schritte senkrecht um gegen den Thalgrund zu, aber bloß wenn sie auf einen kahlen Felsen trifft, um denselben zu umgehen; den Fels selbst fand ich, wie gesagt, nicht gespalten, sondern das Erdreich einige Zoll von demselben entfernt; auf der andern Seite setzt sich dann die Spalte wieder ziemlich horizontal fort. Im Gegensatz zum Felsen sind aber die Lerchen und Tannen, welche die Spalte in ihrer Längsrichtung getroffen, vielfach gespalten, und zwar bis zu einer Höhe von etwa 8 Fuß. In die Tiefe reicht die Spalte ohne Zweifel bis auf den Felsen, doch kann man den Felsen nirgends sehen, weil Erde in dieselbe hineingefallen ist.

Etwas weiter gegen den Thalgrund absteigend traf ich auf eine Spalte, die mehrere Klafter breit ist, und in dieser Breite sich vielleicht 100 Schritte fortzieht, dann wird sie zu beiden Seiten schmäler; weiter in die Länge habe ich dieselben auf keiner Seite verfolgt. Auch diese Spalte wird ohne Zweifel in die Tiefe bis auf den Fels gehen, ist aber mit Erdreich, mit Gesträuch und den herrlichsten Lerchen, die mit hineingefallen sind, angefüllt. Hier in der Gegend dieser großen Spalte ist auch der Boden am stärksten zerrissen; kleinere Spalten mit derselben Längsrichtung ziehen sich noch in Menge durch, eine von der andern um wenige Fuß entfernt; und da finden sich denn allerdings auch viele Querspalten, senkrecht auf den Thalgrund zulaufend, welche die größeren parallelen vielfach mit einander verbinden; kurz, man kann hier wörtlich kaum festen Boden fassen, sondern läuft bei jedem Schritt Gefahr, daß das Erdreich, auf das man getreten, der nächsten Spalte zurutscht, der vielen kleinen und großen Steine nicht zu gedenken, die ganz lose herumliegen und bei der geringsten Bewegung des Bodens herunterrollen. Hier in der Nähe, nur noch etwas näher gegen das Wasser herunter, ist denn auch der Ursprung jener Erdschlipfe; da wo der Abhang gar steil ist, konnte nämlich, nachdem der Riß sich gebildet, das gegen den Fluß zu liegende Erdreich sich nicht mehr halten, sondern fing an zu rutschen, und riß so alles in der Richtung des Schlipfes Liegende mit fort bis in den Fluß hinunter, wodurch dann eben die Straße vielfach zerstört wurde. In der Richtung des heruntergerutschten Erdreichs fließen nun Bäche, die früher nicht vorhanden waren, deren Entstehung wir übrigens bei der Behandlung der Quellen uns leicht werden erklären können. — Vielleicht in der Mitte zwischen dem Thalweg und dem obern Ende des Waldes liegen einige Hütten von grünen Wiesen und einem Gärtchen umgeben; der Abhang ist aber doch so steil, daß das Gärtchen auf der untern Seite durch eine Mauer gestützt wurde; diese Mauer ist eingestürzt, und hat ein vierjähriges Kind unter sich begraben, merkwürdigerweise das einzige Menschenleben, welches dem Erdbeben zum Opfer gefallen ist, so viel ich wenigstens habe in Erfahrung bringen können.

Auf dem diesem Walde gegenüberliegenden Abhang, also zwischen dem Fluß und den Dörfern Emd und Törbel, sind zwar ähnliche Spalten auch vorhanden, aber nicht so zahlreich und nicht so breit und lang, wie unterhalb Grächen. Darum haben auch keine Erdrutsche stattgefunden, und es ist die Straße von Stalden weg, so lange sie auf der linken Seite bleibt, gar nicht beschädigt worden. Davon kann nicht die Rede sein, daß die Erdstöße hier minder intensiv gewesen seien, als auf der andern Seite; der wahre Grund ist wohl folgender: Der Abhang ist hier mehr terrassenförmig, d. h. kahle, fast senkrechte Felsen wechseln ab mit wenigen steilen Wiesen und Aeckern. Die Felsen sind eben so wenig gespalten als auf der andern Seite, und das Diluvium wahrscheinlich deswegen nicht, weil es nicht so steil abfällt; auch besteht dasselbe hier nicht aus Lehm und Sand, sondern bloß aus einer nicht sehr mächtigen Humusschicht. — Steine sind aber hier in Menge heruntergefallen, und haben die in der Nähe von Stalden gelegenen Weinberge zerstört. Herr Pfr. Tscheinen schreibt mir übrigens am 20. Nov., daß zwischen Törbel und Stalden ähnliche Erdrutsche und Spalten sich zu bilden angefangen haben, wie im Küpfen-Wald, und daß die Bewohner von Z'brunnen, einem kleinen Dörfchen eine Stunde unterhalb Törbel, behaupten, ihre ganze Gegend habe sich mehr als 2 Schuh gesenkt. — Kehren wir nun noch einmal auf den andern Abhang zurück, so wird gewiß beim Anblick dieses zerrissenen Bodens in jedem unbefangenen Beobachter die Besorgniß entstehen, daß hier alles auf dem Felsen aufliegende Diluvium sammt dem schönen Wald in die Tiefe herunterrutschen könnte. Dies ist bereits von einem Genfer Beobachter ausgesprochen worden; es war auch mein erster Gedanke, als ich die Verwüstung sah. In der That ist nicht einzusehen, wie das so zerrissene und bereits ganz lose auf dem Fels aufliegende Diluvium sich halten könnte, wenn z. B. starke Regengüsse eintreten, oder wenn die Erdstöße noch einmal in derselben Intensität sich wiederholen sollten. Glücklicherweise ist die Gegend bis jetzt von beiden verschont geblieben; drohend steht aber der Winter vor der Thür, der uns lehren wird, ob die ausgesprochene Gefahr begründet ist oder nicht. Bekanntlich dehnt nämlich das Wasser beim Uebergang in den festen Aggregatzustand, in Eis, sich um etwa $\frac{1}{9}$ seines Volumens aus, und zwar mit einer unwiderstehlichen Kraft. Wenn nun diese zahllosen Spalten im Laufe des Herbstes sich mit Wasser anfüllen, so wird dasselbe nachher beim Gefrieren die Spalten selbst nothwendig größer machen; wenn nun vollends im Frühjahr der Schnee schmilzt und das ganze Erdreich wieder locker wird, so werden ohne Zweifel von den so erweiterten Spalten die unten gelegenen Theile massenhaft gegen den Thalgrund herunterrutschen; es müssen so neue Erdschlipfe entstehen. In welchen Schranken sich dieselben halten werden, das können wir natürlich nicht wissen. An die Folgen aber, die das Herunterrutschen des ganzen Abhanges mit sich führen würde, darf man wirklich kaum denken. Zunächst würde gewiß der Fluß gestaut, und ein See entstehen, der ohne Zweifel St. Nikolas und die schönen

grünen Wiesen um dies Dörfchen herum bedecken würde; wie weit Thal aufwärts, kann auch nicht ungefähr angegeben werden, ohne eine ungefähre Kenntniß des Volumens des heruntergefallenen Erdreichs. So viel ist aber wohl sicher, daß die wilde Visp, welche die Gewässer vom größten Gletscherkomplex, der in den Alpen existirt, mit sich führt, einen solchen Damm bald durchbrechen würde; welches Schicksal dann das Dorf Vispach treffen müßte, dessen meiste Häuser schon jetzt tiefer liegen, als der Wasserspiegel der Visp, ist wohl klar; von welchen Folgen aber die Ueberschwemmung für das Hauptthal der Rhone selbst sein müßten, das läßt sich wohl kaum voraussehen.

Im Wallis selbst scheint diese Furcht keine Wurzel gefaßt zu haben; so hörte ich von zwei wichtigen Stimmen aus dem Wallis, ähnliche Fälle seien schon wiederholt in jenen Bergthälern vorgekommen; ich erlaube mir aber einen bescheidenen Zweifel auszusprechen, daß irgendwo, und irgendwann der Boden so zerrissen gewesen sei, und einen so gefährlichen Sturz habe befürchten lassen, wie dies im Grächener Wald in Folge des Erdbebens der Fall ist. Jedenfalls glaube ich, daß das Entsetzliche der möglichen Folgen eine genaue Untersuchung der Lage durch Sachverständige unter allen Umständen rechtfertigen würde.

Die erwähnten, in diesem Walde neu entstandenen Quellen waren ganz klar, zeigten gar keinen auffallenden Geschmack, und eine Temperatur von etwa $6\frac{1}{2}^{0}$ C. bei 19° Lufttemperatur. Ich habe ihre Temperatur nur Einmal gemessen, und zwar Dienstag den 21. August.

In den grünen Matten etwa ¼ Stunde oberhalb Grächen, wo das Terrain weniger steil, und auch nicht von so zahlreichen Sprüngen durchsetzt ist, ist ebenfalls eine sehr starke neue Quelle entstanden, deren Temperatur ich zwei Mal gemessen, und konstant gefunden habe; und zwar ergab sich dieselbe Mittwoch den 15. August zu $3\frac{1}{2}^{0}$ bei einer Temperatur der umgebenden Luft von 15°, und Montag den 20. August ebenfalls zu $3\frac{1}{2}^{0}$ bei einer Temperatur der Luft von 24°. Diese Quelle war sehr stark, sprudelte über einen halben Fuß hoch aus dem Boden hervor, und zeigte ebenfalls keinen auffallenden Geschmack; sie war indeß ganz trübe, indem sie unmittelbar aus dem sandig-thonigen Erdreich hervorquoll.

Bevor wir uns zu den weitern Spalten und neuen Quellen Thal-abwärts wenden, will ich noch besonders hervorheben, daß dieser Grat, der die Matter- und Saaser-Visp trennt, und auf dessen westlichem Abhang Grächen liegt, auf seinem östlichen Abfall, der nicht minder steil ist, als jener, gar keine Spalten und Risse zeigt. Wenigstens habe ich keine solchen gefunden, obgleich ich zwei Mal auf ganz verschiedenen Wegen diesen Abhang untersuchte. Mittwoch den 15. August nämlich stieg ich von Grächen hinauf nach der Alp Hanoek, von da, bereits auf dem östlichen Abhang, ziemlich hoch gegen den Balfrin hinauf, und dann erst herunter ins Saasthal, das ich etwa ¾ Stunden vor Balen erreichte. Auf dem Rückweg

aber aus dem Saasthal ging ich viel weiter im Hauptthal herunter, bis Zeräfte, und stieg erst von dort wieder nach Grächen hinauf.

Eine große Spalte hat sich nun ferner gebildet zwischen Vispach und Stalden auf dem rechten Ufer des Flusses, kurz bevor man aufwärtsgehend zur neuen Brücke gelangt. Diese Spalte ging parallel dem Flußlauf, also von Norden nach Süden, ist aber nicht Spalte geblieben, sondern der untere, dem Fluß zu gelegene Theil des Erdreichs ist herunter gefallen, und hat hier einen schönen großen Weinberg mit in den Fluß herunter gerissen. Auf diese Weise ist senkrecht zur Visp ein kleineres Seitenthal, oder wenigstens eine Seitenschlucht, gegen Visperterminen hinauf entstanden, aus welcher nun auch ein klarer Bach herunter läuft, von dem früher keine Spur vorhanden gewesen war. Etwa hundert Schritte über dem Thalweg entsteht der Bach aus 10—20 verschiedenen Quellen. Ich war hier das erste Mal Dienstag den 14. August und fand die Temperatur der größten Quelle 13° bei einer Temperatur der Luft von 26°; dies Wasser schien mir nicht ganz geschmacklos, auch war alles Gestein, über welches das Wasser floß, roth gefärbt, jedoch bloß an der Oberfläche, wovon ich mich durch Anschlagen mehrerer Stücke überzeugte. Man versicherte mich in Visp, daß früher hier keine roth gefärbten Steine zu sehen gewesen seien, so daß also die Farbe durch das Wasser erzeugt sein mußte, obgleich es erst drei Wochen über das Gestein geflossen war. Auch mein Arm, den ich so weit als möglich in die Oeffnung der Quelle hineinsteckte und mit welchem ich die Wand des Kanals berührte, war nach dem Herausziehen ganz roth gefärbt, ein Beweis, daß das Wasser hier aus Eisenoxyd-haltigem Erdreich hervorquoll. Montag den 3. September besuchte ich dieselbe Quelle wieder, fand die Quantität unverändert, die Temperatur ebenfalls noch 13° bei einer Lufttemperatur von 25°; das Gestein war aber offenbar viel intensiver roth gefärbt; das Eisenoxyd hatte sich bereits in einer Schicht abgesetzt, daß man mit dem Messer etwas davon abschaben konnte. Die Temperatur der Quelle war ganz dieselbe auch noch Donnerstag am 28. September, als Hr. stud. Riedmatten von Sitten sich hinbegab, um Wasser der Quelle zu fassen und für eine Analyse nach Zürich zu schicken. Die Analyse, die noch nicht beendigt, wird zeigen, ob das Wasser noch andere mineralische Bestandtheile als Eisen enthält.

Im Dorf Vispach selbst sollen unmittelbar nach den Stößen vom 25. Juli eine Menge Risse in den Straßen selbst entstanden, und aus denselben kalte Quellen hervorgesprudelt sein. Bald nachher nahm die Wassermenge bedeutend ab, und viele dieser Spalten schlossen sich wieder, so daß ich am 14. August nur noch ganz unbedeutende Quellen im Dorfe selbst sah. Wie mir mein Führer im Dorfe herum, Hr. Clemens, Wirth in dem sehr empfehlenswerthen Gasthof zur Post, auf das bestimmteste versicherte, hatten diese Quellen niemals eine höhere Temperatur, noch auch auffallenden Geschmack gehabt, so daß jene in vielen Zeitungen

gebrachte Nachricht von der Entstehung warmer Quellen in Visp entschieden unwahr ist. — Was die Richtung der Spalten betrifft, so läßt sich hier ebenso wenig etwas Konstantes nachweisen, als beim Einfallen der Mauern; die Straße soll in der Nähe des Gasthofs zur Post senkrecht zu ihrer Längenrichtung gespalten gewesen sein, also von Nord nach Süd, und zwar so stark, daß man eine Hand der Breite nach hineinstecken konnte; bald nachher schloß sich diese Spalte wieder, dagegen sah ich noch ganz deutlich eine Spalte, die der Richtung der Straße annähernd parallel, also unter etwa 60—70° zu jener erst erwähnten Spalte geneigt war. Endlich darf ich nicht vergessen zu erwähnen, daß im Dorf der Fels selbst (grauer Schiefer), auf dem die Kirche, deren Kuppel heruntergefallen ist, steht, gespalten ist. Nach der Seite der Visp fällt derselbe steil ab; man sieht hier deutlich das Süd-Fallen der Schichten. Während dasselbe etwa 30 bis 40° betragen mag, so geht dagegen der Riß fast senkrecht von oben nach unten. Die Oeffnung betrug, als ich sie sah, ½ Fuß bis 1 Fuß, mag früher weiter gewesen sein, seither aber sich noch mehr verengert haben.

Eine fernere neu entstandene, und zwar sehr starke Quelle liegt an dem bewaldeten steilen Bergabhang am linken Rhoneufer, oberhalb Eichholz, einem kleinen Dörfchen an der Straße zwischen Brig und Visp, ½ Stunde von Visp. Hier kam vom Berge herab schon längst ein kleiner Bach, der die Bewohner des Dörfchens mit Trinkwasser versah. In Folge des Erdbebens vom 25. nahm das Wasser an Menge bedeutend zu, ohne aber seinen Geschmack zu verändern. Als die Leute den Bach aufwärts verfolgten, fanden sie, daß etwa ¾ Stunden oberhalb zwei verschiedene Arme zusammenflossen; früher hatte bloß der eine derselben konstant Wasser geführt, der andere aber bloß nach starken Gewittern; jetzt floß der erstere stärker als früher, und der zweite eben so stark als der erste; auch war das Gestein des zweiten, grauer Schiefer, intensiv roth gefärbt, was vorher auch nicht der Fall gewesen. Verfolgte man das Wasser des zweiten Betts noch etwa 10 Minuten aufwärts, so fand man dessen Ursprung in mehreren Quellen, die theils zwischen dem Diluvium und Fels, theils aus Rissen des Felsens selbst hervorquollen. Ich war hier am 13. August und 3. September; beide Male fand ich die Temperatur der größten Quelle 10°; die Wassermenge war ebenfalls ziemlich dieselbe; ob das Wasser außer Eisen noch andere mineralische Bestandtheile enthält, wird die Analyse, die ebenfalls gemacht werden soll, lehren.

Eine lange Spalte will ich hier noch erwähnen, die ich etwa 10 Minuten über dem Dörfchen Eichholz fand; sie hatte die Richtung parallel dem Lauf der Rhone, also von West nach Ost; wie weit sie sich östlich gegen Brig hin erstreckt, weiß ich nicht, da ich sie nicht weiter verfolgte; als ich sie sah, war sie kaum noch einige Zoll breit, soll aber früher breiter gewesen sein.

So wie nun auf der einen Seite neue Quellen entstanden sind, so sind auf der andern

eine Menge alter in Folge des Erdbebens verschwunden, und es sind durch dies Verschwinden einzelner Quellen ganze Gemeinden in nicht geringe Verlegenheit gekommen. So sind in Außerberg, einem Dörfchen ¾ Stunden hoch am Bergabhang auf dem rechten Rhoneufer gegenüber Visp, doch etwas mehr Thal-abwärts, die beiden einzigen Quellen, die früher reines Trinkwasser lieferten, versiegt, und es sind jetzt die Bewohner von Außerberg gezwungen, sich mit dem unreinen Gletscherwasser, das schon früher zum Bewässern der Wiesen in einem hölzernen Kanal vom Baltschiedergletscher hergeleitet worden war, zu begnügen, oder aber das Wasser fast eine Stunde weit unten im Hauptthal zu holen. Hier unten in Baltschieder selbst ist dafür in Folge des Erdbebens eine starke neue Quelle von reinem Wasser entstanden. Ebenso sind in der Gemeinde Zeneggen laut Nachrichten, die ich der gütigen Mittheilung des Pfarrers dieses Dörfchens, Hrn. Kämpfen, verdanke, bis zum 8. Oktober 11 Quellen versiegt, 3 neue entstanden, und mehrere früher schon vorhandene sind wasserreicher geworden; zwei der neu entstandenen sollen unten im Thale liegen, und zwar in grader Linie von einzelnen versiegten aus gegen den Fluß zu. — Auch von der Gemeinde Törbel schreibt mir Hr. Pfarrer Tscheinen am 4. Oktober, daß bereits 21 Quellen versiegt, 1 neu entstanden und mehrere wasserreicher geworden seien; und ferner am 4. November, daß immer noch mehr Quellen versiegen, während andere reicher werden.

Schon der Umstand, daß alle die besprochenen neu entstandenen Quellen ganz gewöhnliche Temperatur haben, läßt uns mit Sicherheit darauf schließen, daß dieselben keineswegs mit dem eigentlichen Heerd des Erdbebens in Verbindung stehen; ein solcher Fall, wie der in Außerberg, Zeneggen und Törbel, wo so ziemlich dieselbe Menge Wassers, die in den einen Quellen verloren gegangen ist, ganz in der Nähe in andern neuen oder früher schon da gewesenen Quellen wieder erscheint, beweisen aber ganz schlagend, daß alle diese neu entstandenen Quellen bereits früher vorhanden gewesen sind, und daß deren Lauf unter dem Boden durch die Stöße des Erdbebens bloß vielfach verändert worden ist. In der That sind ja die Quellen nichts Anderes als die Oeffnungen unterirdischer Kanäle, in welchen die Gewässer von den Spitzen der Berge in die Thäler fließen. Sind nun diese Kanäle durch die gewaltigen Erschütterungen des Bodens irgendwo verstopft worden, so mußten natürlich die Wasser sich einen andern Ausweg suchen, anderswo zu Tage treten, sei es nun in einer ganz neuen Oeffnung, oder in einer andern früher schon da gewesenen, d. h. es war an einem Ort eine Quelle versiegt, an einem andern eine neue entstanden, oder bereits vorhandene verstärkt worden. Ich muß nun zwar offen gestehen, daß nicht überall das Versiegen alter und Entstehen neuer Quellen so Hand in Hand gehen, wie in Außerberg, Törbel und Zeneggen. So habe ich in der Nähe von Eichholz, auch in Vispach selbst, und in der Nähe der neuen Brücke zwischen Visp und Stalden Nichts von versiegten Quellen gehört, ebenso

wenig in Grächen, und in dem Wald zwischen Grächen und der Matter-Visp. Dies spricht aber durchaus nicht gegen die ausgesprochene Ansicht über die Entstehung neuer Quellen. Bekanntlich laufen Hunderte von Quellen von den Bergen den Thälern zu, und ergießen sich in Flüsse, oder ins Meer, ohne daß sie jemals an der Erdoberfläche erschienen sind. Es ist dies dann der Fall, wenn diese Gewässer unter einer wasserdichten Erdschicht ihren Ablauf finden. Wird diese wasserdichte Schicht im Thal irgendwo durchbohrt, so sprudelt das reinste Quellwasser als artesischer Brunnen empor. Solche artesische Brunnen haben wir im Grächnerwald, nur mit dem Unterschied, daß die unter der wasserdichten Erdschicht laufenden Wasser nicht bis zum Thal gelangt sind, sondern schon am Bergabhang eine Oeffnung durch jene gefunden haben, und daß diese Oeffnung nicht durch Menschenhand, sondern durch das Erdbeben bewirkt worden ist. In der That gehören jene bereits besprochenen Thon- und Lehmschichten zu den von dem Wasser undurchdringlichen; die vom Balfrin abfließenden Gewässer sind daher früher großentheils, ohne irgendwo zu Tage zu treten, zwischen dem Fels und der Thonschicht hinuntergeflossen in die Visp. Sowie aber die Stöße des Erdbebens die Thonschicht sprengten, und so manigfaltig zerrissen, wie wir dies gesehen haben, so sprudelten eben neue Quellen heraus, vereinigten sich, wurden zu Bächen, und trugen das Ihrige dazu bei, um das bereits lose Erdreich als Erdschlipf mit in die Visp hinunterzuspülen.

Bei diesen großen Spalten und Rissen, die das Diluvium und theilweise sogar der Felsen erlitten, könnte man erwarten, daß die Gletscher noch viel stärker zerspalten wären, und bei steilem Abfall ins Thal hätten stürzen müssen. Nun liegt allerdings im Bereich der stärksten Wirkungen des Erdbebens ein Gletscher, der sogenannte Riedgletscher, dessen unterste Spitze nicht mehr fern liegt von St. Nikolas, wo ja das Erdbeben vielleicht am allerheftigsten gewüthet. Vom Gletscher aus sind aber keine Verheerungen erfolgt, es sind keine größeren Parthieen ins Hauptthal heruntergerutscht; kleinere Spalten mögen sich in demselben wohl gebildet haben; doch weiß ich davon nichts aus eigener Anschauung.

Um Zermatt, wo freilich das Erdbeben nicht so heftig, aber doch auch andauernd aufgetreten ist (— wenigstens wurden, während ich hier anwesend war, in der zweiten Hälfte des August noch Stöße verspürt —), zeigen sich an den Gletschern keine Spuren des Erdbebens. Ich bin auf dem Findelen- und Gomergletscher Tage lang herumgestreift, ohne die mindesten neuen Spalten oder andere Spuren des Erdbebens zu finden. Auch sagte mir mein Führer, Joh. Perren, ein Mineraliensammler von Zermatt, ganz naiv, er hätte gehofft, der „Erdbidem"*) habe doch wenigstens Eine gute Folge gehabt, nämlich durch Sprengen und Herunterrutschen des Gletschers Mineralien ans Tageslicht zu fördern, und habe sich deswegen

*) Ein im Visper-Thal ziemlich allgemein verbreiteter Ausdruck für Erdbeben.

gleich in den letzten Tagen des Juli auf den Gletscher begeben und eifrig nachgesucht, aber leider gar nichts gefunden.

Was nun die Erklärung der Erscheinungen betrifft, so ist die Frage, „welche Richtung hatte das Erdbeben?“ fast epidemisch geworden, und während man glaubt, aus dem Schwanken und Einfallen von Mauern und Kirchthürmen sichere Schlüsse auf die Fortpflanzung des Erdbebens machen zu können, täuscht man sich selbst, und ist vielleicht weiter vom Ziele, als wenn man von einer Richtung gar nicht gesprochen hätte. Im Visper-Thal selbst ist die Meinung ziemlich allgemein verbreitet, daß sich das Erdbeben von Süd nach Nord, oder noch genauer von Südwest nach Nordost verbreitet habe; man schließt dies daraus, daß die Mehrzahl der eingefallenen Mauern nach Nordost oder Südost gefallen seien. Angenommen noch, dies sei der Fall (was übrigens aus meinen Mittheilungen keineswegs mit Sicherheit hervorgeht), und angenommen ferner, der Schluß vom Fall der Mauern auf die Richtung des Erdbebens sei richtig, so kann man einmal unmöglich wissen, ob die Fortpflanzung von Südwest nach Nordost, oder umgekehrt von Nordost nach Südwest geschehen ist, wenn man nicht die allererste Bewegung eines solchen freistehenden Gegenstandes, etwa des Kirchthurms, gesehen hat; und dies erste Schwanken hat, wie man mir allgemein zugeben wird, Niemand gesehen.

Um uns über die Richtung der Fortpflanzung des Erdbebens eine auch nur einigermaßen richtige Vorstellung zu machen, wird es nothwendig sein, daß wir uns zuerst darüber verständigen, welche Kraft wohl die feste Erdrinde in so gewaltige Bewegung zu versetzen im Stande ist. Man hat dieselbe in der Elektrizität, man hat sie im Magnetismus und Galvanismus gesucht; beide Ansichten konnten aber bei einer streng wissenschaftlichen Prüfung nicht bestehen. Die große Mehrzahl der Naturforscher ist vielmehr gegenwärtig geneigt, jene Kraft in der Elastizität unterirdischer Dämpfe zu suchen, und ich will versuchen, diese Ansicht, die freilich auch nicht mehr als eine Hypothese ist, einem weitern Publikum etwas anschaulich zu machen.

Nach den Erfahrungen, die man in Bohrlöchern, artesischen Brunnen, und den Gruben von Bergwerken gemacht hat, nimmt die Temperatur nach dem Innern der Erde zu, und zwar je für 92 Fuß um einen Grad der hunderttheiligen Skala. Nimmt man nun an, daß in demselben arithmetischen Verhältniß die Temperatur in den dem Zentrum nähern, uns unzugänglichen Schichten der Erde zunehme, so kommt man zu dem Schluß, daß schon in einer Tiefe von fünf geographischen Meilen eine „Granit schmelzende Gluthitze“ (v. Humboldt's Kosmos, 1r Bd. S. 27 u. S. 181) herrsche. In fast gleicher Tiefe schmelzen die unzweifelhaft im Innern der Erde vorkommenden Metalle. Nun lehrt uns die Chemie, daß, wenn man gewöhnliche Wasserdämpfe über glühendes Eisen leitet, dieselben in ihre einfachsten chemischen Bestandtheile, Sauerstoff und Wasserstoff, zerlegt werden. Von diesen beiden Gasarten ver-

bindet sich der Sauerstoff mit dem Eisen, das Eisen wird oxydirt, während dagegen der Wasserstoff ein permanentes, d. h. bis jetzt auf keine Weise in den flüssigen oder festen Aggregatzustand zurückgeführtes Gas, bleibt. Durch einen ähnlichen chemischen Prozeß bildet sich beim Zusammentreffen von Wasser mit Schwefelkies, einem massenhaft vorkommenden Mineral, ein Gas, Schwefelwasserstoff, das auch in der That schon bei wirklichen vulkanischen Ausbrüchen öfters beobachtet worden ist.

Dergleichen Zersetzungen im Innern der Erde, und das Entstehen noch verschiedener anderer Gasarten ganz nach bekannten chemischen Gesetzen können wir ohne Schwierigkeit annehmen. Alle diese Gasarten haben nun aber eine Spannkraft, die mit der Temperatur wächst, ganz ebenso, wie dies beim Wasserdampf der Fall ist, dessen Spannkraft so unendlich mannigfaltig zu technischen Zwecken benutzt wird. Je weiter im Innern der Erde sich jene Gase entwickeln, mit um so größerer Kraft werden sie also sich einen Ausweg zu verschaffen suchen. Da nun das Einsickern des Wassers durch die Felsenspalten ins Innere der Erde ohne Zweifel ununterbrochen stattfindet, so werden auch die eben erwähnten Zersetzungen im Innern der Erde fortwährend vor sich gehen. Die stetsfort sich entwickelnden Gase werden aber irgendwo eine Oeffnung oder einen Ausweg an der Erdoberfläche wieder finden, sonst müßten sie zuletzt die über ihnen liegende Erdkruste, so dick dieselbe sein möchte, sprengen und sich so gewaltsam einen Ausweg verschaffen. Diese Oeffnungen sind nun theils die heißen Quellen, theils die immer noch thätigen Vulkane. Da aber sowohl diese als jene nur sparsam auf der Oberfläche vertheilt sind, das Einsickern des Wassers aber von der ganzen Oberfläche geschieht, und somit die Gasbildung auf einer ganzen dem Mittelpunkt der Erde näher liegenden Kugelschale stattfinden muß, so sind wir zu der Annahme von hohlen Räumen, Gängen, Kanälen gezwungen, die tief im Innern der Erde jene Gase fortleiten, und irgend einem Vulkane zuführen.

Wenn nun solche Gänge tief im Innern der Erde zur Abführung der hier entwickelten Gase durch die Kratere der Vulkane wirklich existiren, wie können dann diese Gase senkrecht gegen die Oberfläche wirken, und dieselbe in die bekannten Schwankungen versetzen? Offenbar nur dann, wenn entweder die Kratere der Vulkane selbst verstopft sind, oder wenn die Verbindung durch die Kanäle irgendwo momentan gehemmt, wenn die Gänge irgendwo ganz oder theilweise geschlossen werden. In Beziehung auf den erstern Punkt erinnern wir an die ziemlich allgemein gemachte Erfahrung, daß den vulkanischen Ausbrüchen immer Erdbeben in kleinerer oder größerer Entfernung vorangehen. In Unteritalien ist es auch allgemein verbreitete Ansicht, daß man durch Ausbrüche des Vesuv oder Aetna für einige Zeit von Erdbeben befreit werde. A. v. Humboldt hat aber den Zusammenhang zwischen Vulkanen und Erdbeben viel entfernterer Gegenden wahrscheinlich gemacht, so die Erscheinungen, welche drei

Mal im vorigen und Ein Mal in diesem Jahrhundert in Peru und Mexiko sich zeigten. A. v. Hoff geht sogar noch weiter und stellt alle die Erdbeben, die von 1750—1761 über die Hälfte der Erdoberfläche sich verbreiteten, und von denen die Zerstörung von Lissabon 1755 nur eine vereinzelte Erscheinung war, in innigen Zusammenhang. Auf das Einzelne dieser Erdbebenerscheinungen können wir uns natürlich hier nicht einlassen, sondern verweisen auf die schöne Zusammenstellung derselben in Fried. Hoffmann's Geschichte der Geognosie p. 431—458. Was die Verstopfung der Kanäle selbst betrifft, so sind wir allerdings in Beziehung auf die Ursachen derselben wieder rein auf Hypothesen angewiesen. Eine ziemlich nahe liegende scheint aber die zu sein, daß im Innern der Erde, wie an der Oberfläche Einstürze größerer Gesteinsmassen statt finden können; und durch solche wäre in der That eine Verstopfung der Kanäle gedenkbar. Viele dieser Kanäle werden gewiß nur mit Einer Oeffnung, nur mit Einem Vulkan in Verbindung stehen, denn bei denjenigen, die mit zweien in Verbindung stehen, müßte zur Verhinderung des Austretens der Gase eine solche Verstopfung zugleich an zwei Orten statt finden.

Angenommen nun es seien zwei durch solche Kanäle mit einander in Verbindung stehende Vulkane geschlossen, oder es sei ein Kanal mit bloß Einer Oeffnung an irgend einer Stelle verstopft, so werden die stetsfort sich bildenden Gase sich nach allen Seiten gleichmäßig auszudehnen streben, und so auch die Oberfläche allmälig etwas heben; bald werden sich aber die Gase nach irgend einer Richtung einen Ausweg verschaffen müssen, sei es daß die eingefallenen Massen durchbrochen, oder irgend eine neue Verbindung mit einem andern Kanal hergestellt wird. Sowie aber eine solche Oeffnung hergestellt ist, strömen die komprimirten Gase mit ungeheurer Schnelligkeit dort hinaus, die früher etwas gehobene Erdrinde fällt ein, und es entsteht auf diese Weise eine wellenförmige Bewegung, die sich in der Richtung fortpflanzt, nach welcher die unterirdischen Gase abfließen.

Nun haben wir gesehen, daß der Schauplatz der heftigsten Wirkungen des Erdbebens im Wallis zwischen Brig und St. Nikolas liegt. Wir haben also wohl den Heerd des ganzen, um diese Zeit in Europa verspürten Erdbebens hieher zu verlegen, d. h. anzunehmen, daß ein unter dem Visperthal durchgehender Kanal verstopft worden ist, und zwar gleichzeitig an Einem oder an zwei Orten, je nachdem derselbe mit Einer oder mit zwei Mündungen an der Oberfläche in Verbindung gestanden hat. Sehr wahrscheinlich scheint zu sein, daß sich die komprimirte Luft nicht bloß Einen, sondern verschiedene, und zwar wenigstens zwei Auswege ziemlich nach entgegengesetzten Richtungen verschafft habe. Dies geht daraus hervor, daß das Erdbeben nicht bloß im Norden, sondern auch im Süden des Visper-Thals, in Piemont und der Lombardei verspürt worden ist. Sollten noch mehr unterirdische Durchbrüche in ganz verschiedenen Richtungen stattgefunden haben, so müßte also auch von der Fortpflanzung des

Erdbebens nach verschiedenen Richtungen die Rede sein; die Bewegungen der Erdoberfläche würden sich aber dann gewiß so gestalten, daß Niemand mehr daran denken könnte, aus dem Schwanken oder Fallen von Mauern und Thürmen, diese verschiedenen Richtungen des Erdbebens feststellen zu wollen.

Bleiben wir daher bei der Ansicht, daß die komprimirte Luft sich nur nach Einer Richtung Bahn gebrochen habe (gewiß der günstigsten Ansicht für die, die aus dem Falle von Mauern und Thürmen etwas schließen wollen), so wird also eine wellenförmige Bewegung des Bodens entstehen und sich in der Richtung fortpflanzen, in welcher die unterirdische Luft abfließt. Die wellenförmige Bewegung des Bodens wird sich nun natürlich allen auf demselben befindlichen Gegenständen mittheilen; dabei ist aber wohl zu bedenken, daß dieselben auf sehr verschiedene Art an der Oberfläche befestigt sind, und daß die Bewegung, die diesen mitgetheilt wird, abhängt von der Art und Weise, wie sie im Boden festsitzen, bei Häusern von ihrem Fundament, bei Bäumen von ihren Wurzeln; kurz es wird die Bewegung aller dieser Gegenstände schon eine Resultirende verschiedener Kräfte sein, und niemals genau mit der Schwankung der Erdoberfläche selbst übereinstimmen. Man hat sogar als Beweis für die Richtung des Erdbebens die Schwingungen von an der Wand hängenden Bildern, oder sonst zufällig aufgestellten Pendeln angeführt; die Richtung der Schwingung jedes Pendels hängt von der Art und Weise seines Aufhängepunkts ab; hier aber hat der Aufhängepunkt seinen Stoß erst von der Mauer erhalten, deren Bewegung selbst wieder, wie wir gesehen haben, von ihrem Fundament abhängt; man wird also mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit von der Richtung der Schwingung eines hangenden Körpers auf die Richtung der Fortpflanzung des Erdbebens schließen können.

Wie gesagt, sprechen meine Beobachtungen nicht dafür, daß, wie die meisten andern Berichte behaupten, die Mauern vorherrschend nach Nordost eingefallen seien. Sollte eine solche Uebereinstimmung stattfinden, so wäre man allerdings unter den bisher gemachten Annahmen zu etwelchen Schlüssen berechtigt. Ich will meine Beobachtungen durchaus nicht als untrüglich hinstellen; sichere Beobachtungen hätten einzig während oder unmittelbar nach den Stößen vom 25. Juli gemacht werden können; und diese sind nicht gemacht worden.

Aber angenommen nun auch, von den später gemachten Beobachtungen wären diejenigen die richtigen, welche die Gegenstände in ihrer Mehrzahl (von gänzlicher Uebereinstimmung kann sicher nicht die Rede sein) wollen nach Nordost gefallen wissen, wie steht es denn mit den durch die Stöße entstandenen Spalten? Wenn das Erdbeben sich wirklich von einem bestimmten Punkte aus nach Nordost fortpflanzte, d. h. die wellenförmigen Bewegungen des Bodens von Südwest nach Nordost fortschritten, so mußten die Risse an der Oberfläche nothwendig nicht parallel zu dieser Fortpflanzungsrichtung, sondern senkrecht darauf entstehen, eben so

gut, als eine Eisdecke unter dem Marsch eines im Schritt über dieselbe marschirenden Bataillons nicht parallel, sondern senkrecht zu der Richtung brechen würde, in welcher die Soldaten marschiren. Nun habe ich aber im ganzen Thal von Visp bis hinter St. Nikolas nicht eine einzige Spalte gefunden, die senkrecht zum Lauf des Flusses stand; alle gehen ungefähr parallel dem Lauf des Flusses, also von Südwest nach Nordost, oder auch direkt von Süd nach Nord. Jene kleinen Quersprünge im Grächenerwald, die nur hie und da die langen dem Flußlauf parallelen Hauptspalten, wenn sie einander näher rücken, mit einander verbinden, dienen offenbar nicht als Gegenbeweis. — In Vispach selbst habe ich allerdings kleinere Spalten von der verschiedensten Richtung gesehen, und oberhalb Eichholz eine solche, die ziemlich weit parallel dem Hauptthal der Rhone, also von West nach Ost fortging. Wenn man aber von einer vorherrschenden Richtung der Spalten sprechen will, so muß man jedenfalls diejenige von Südwest nach Nordost, also die Richtung des Erdbebens von Südost nach Nordwest, annehmen, und dies würde ja gerade der vom Fall der Gebäude hergeleiteten Richtung widersprechen.

So glaube ich thut man am besten, wenn man das Visper-Thal als Herd des Erdbebens ansieht, innerhalb desselben nicht von der Fortpflanzung des Erdbebens zu sprechen; und wohin dasselbe vom Visperthal aus sich gewendet, das lehren uns eben die Thäler und Gegenden, wo man dasselbe verspürt, gewiß weit besser, als eingefallene Mauern und das Schwanken von Kirchthürmen und beliebigen Pendeln. So hat sich bekanntlich das Erdbeben von Visp aus westlich durch das ganze Hauptthal der Rhone bis herunter an den Genfersee verbreitet, und eben so von Brig dem Hauptthal der Rhone nach aufwärts und weiter östlich nach Ursern und dem Vorderrheinthal. Von Visp oder vom Hauptthal der Rhone mögen vielleicht nördliche Seitenkanäle durch die verschiedenen Thäler die Fortpflanzung nach dem Berneroberland und der ebenen nördlichen Schweiz gebildet haben. Spezielle Nachrichten aus diesen nördlichen Seitenthälern habe ich nur von einem, von Leuk, wovon gleich noch näher die Rede sein soll.

Südlich hat sich das Erdbeben, wie bereits bemerkt, auch nach Piemont und der Lombardei hinein verbreitet. Vom Herd aus, d. h. von Stalden und St. Nikolas, scheint ein Durchbruch unter dem Nikolaithal, und dem Weißthor durch nach Macugnayn stattgefunden zu haben, wo das Erdbeben bedeutend verspürt worden sein soll; nicht aber auf dem kürzeren Weg unter dem Saasthal durch, da wenigstens das ganze Saasthal nur schwache Wirkungen des Erdbebens und nicht so anhaltend, wie das Nikolaithal verspürt hat.

Eines wird bei dieser Fortpflanzung des Erdbebens noch nothwendig sein, in Erinnerung gebracht zu werden. Es ist nämlich bekannt, daß jene stärksten Stöße am 25. Juli überall, wo sie überhaupt verspürt wurden, ungefähr um 1 Uhr verspürt worden sind. Man wird sich nun vielleicht wundern, daß von einem Mittelpunkt die Rede sein könne, von dem nach allen Seiten die Wirkung sich verbreitet hätte, während fast um dieselbe Zeit die Wirkungen

überall, in Entfernungen von über 100 Stunden verspürt worden sind. Ganz gleichzeitig können allerdings die Wirkungen nicht überall gewesen sein, wenn ein Zentralherd existiren soll. Indeß ist die Elastizität der Dämpfe als so groß anzunehmen, daß ihre Ausdehnung und Verbreitung mit einer ungeheuren Schnelligkeit erfolgt, und außerdem ist zu bedenken, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit an der Oberfläche noch größer ist als diejenige der Gase selbst, und zwar wird der Unterschied um so größer sein, je tiefer die Gase liegen.

Jenes oben erwähnte Seitenthal, dessen ich hier noch zu erwähnen habe, ist dasjenige von Leuk. Herrn Dr. Steiner, Badarzt in Leuk, verdanke ich über die Wirkungen des Erdbebens im Leukerbad folgende Nachrichten: Auch hier waren die ersten Stöße am 25. Juli Nachmittag 1 Uhr die stärksten, hatten aber keine sehr bedeutenden Wirkungen zur Folge; nachher wiederholten sich dieselben in schwächerem Maße bis zum 9. Oktober. Weiter reichen meine Nachrichten von Leuk nicht. Wichtiger als die Andauer der Stöße ist aber hier der Umstand, daß eine der vielen Quellen im Leukerbad, die sog. Fußbadquelle, 2 Stunden nach den stärksten Stößen vom 25. Juli sich trübte, etwa das Vierfache des frühern Wasserquantums lieferte, und um mehr als 2° Reaumür an Temperatur zunahm, nämlich von 31¼° auf 33½° stieg. So weit meine Nachrichten gehen, nämlich bis zum 9. Okt., sind Temperatur und Wassermenge dieselbe geblieben, wie sie sich nach dem Erdbeben vom 25. Juli gestaltet.

Man möchte bei der einfachen Nachricht von der Temperatur-Erhöhung dieser Quelle geneigt sein, dieselbe durch einen direkten Zusammenhang derselben mit den unterirdischen Gasen zu erklären, was nach den oben angestellten Betrachtungen in der That nicht unmöglich wäre. Die Fußbadquelle war aber vor dem Erdbeben eine der schwächsten, und ihre Temperatur auch im Verhältniß zu den übrigen niedrig; die Temperatur dieser verschiedenen Quellen variirt nämlich zwischen 30 — 40°, und die stärkste, die sog. Lorenzquelle, ist auch zugleich die heißeste mit 40 — 40½° R. Da nun bloß die eine schwache Quelle an Temperatur zugenommen hat, ist es wohl wahrscheinlich, daß sich in Folge des Erdbebens ein anderer Arm dieser warmen Quellen, der, selbst von höherer Temperatur als die Fußbadquelle, bisher, ohne irgendwo zu Tage zu treten, der Rhone zugeflossen war, mit der Fußbadquelle vereinigt habe. Auf diese Weise ist nicht bloß die Zunahme der Temperatur, sondern auch diejenige des Wasserquantums bei der Fußbadquelle erklärt.

Was die Trübung der Quelle betrifft, so wird dieselbe herrühren von mechanisch beigemengten Theilchen des Diluvialbodens, aus welchem die Quelle austritt. Dadurch, daß dieselbe sich um das Vierfache vermehrte, wurde der frühere Kanal zu klein, und die Quelle suchte denselben zu erweitern, und spülte so kleine Theilchen von diesem Erdreich mit aus. In der That schreibt mir auch Hr. Dr. Steiner: Wenn man das Wasser ruhig stehen läßt, so

bildet sich in weniger als einer Stunde ein Niederschlag von schmutzig blauschwarzem Aussehen, der aus blauem Thonerde-Schiefer zu bestehen scheint.

Eine interessante Beobachtung, die mir aus der Nähe von Leuk mitgetheilt wurde und ohne Zweifel vielfach in den Gebirgen und Thälern des Wallis hätte gemacht werden können, will ich hier noch folgen lassen. Bei einem der ebenfalls noch starken Stöße von Ende August wurde konstatirt, daß derselbe in Schwarrenbach, d. h. auf der Höhe des Leukerpasses viel stärker verspürt wurde, als zu beiden Seiten in der Tiefe, in Kandersteg und Leuk. Es ist dies leicht zu begreifen, und ist ohne Zweifel nicht bloß bei dem einen, sondern bei allen Stößen der Fall gewesen; Schwarrenbach liegt unmittelbar auf dem Fels, Kandersteg und Leuk dagegen auf dem Diluvialboden; jener ist elastisch, dieser nicht. Wenn man irgend einem vollkommen elastischen Körper einen Stoß gibt, so wird derselbe mit ungeschwächter Intensität am entgegengesetzten Ende verspürt, in geringerem Maße bei einem weniger elastischen Körper, und nur bis in eine gewisse Entfernung, weiterhin dann aber gar nicht mehr, bei einem ganz unelastischen Körper. Der Diluvialboden ist zwar ganz unelastisch, aber eben in zu geringen Schichten auf dem Felsen liegend, als daß durch denselben die Bewegungen des Felsens in Kandersteg und Leuk nicht bis zur Oberfläche hätten fortgepflanzt werden müssen.

Es bleibt mir endlich noch übrig, dasjenige, was ich über die meteorologischen Verhältnisse, welche dies lang andauernde Erdbeben begleiteten, in Erfahrung bringen konnte, mitzutheilen.

Man hat die Frage, ob die Erdbeben auf eine gewisse Jahreszeit beschränkt seien, oder auch nur in einer bestimmten Jahreszeit besonders häufig auftreten, nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen mit „nein" beantworten müssen. Eben so wenig scheinen die Erdbeben von den Tageszeiten, vom Barometerstand, oder andern meteorologischen Verhältnissen abhängig zu sein.

Noch weniger kann ich an die Wahrheit der allerdings nicht vereinzelt dastehenden Nachrichten glauben, daß den Erdbeben ein eigenthümlicher Zustand der Atmosphäre vorangehe, welcher Menschen und Thiere mit Bangigkeit erfülle und ungewöhnliche Ereignisse ahnen lasse. Trotzdem theile ich vollkommen die Ansicht, welche Hr. Rathsherr Merian zum Schluß seiner Schrift: „Ueber die in Basel wahrgenommenen Erdbeben nebst einigen Untersuchungen über Erdbeben im Allgemeinen"; — mit folgenden Worten ausspricht: „Wir wollen die verbreiteten Volksmeinungen nicht schlechthin verwerfen; wir wollen aber solche Volksmeinungen erst dann in die Reihe anerkannter Thatsachen aufnehmen, wenn sie die Probe einer wissenschaftlichen Prüfung bestanden haben."

Solche Nachrichten von dem Erdbeben im Visper-Thal scheinen eine Prüfung nicht aushalten zu können. Die einzigen Nachrichten von meinem zuverlässigen Gewährsmann, die so

gedeutet werden könnten, sind die bereits mitgetheilten, „daß das Vieh auf den Waideplätzen einige Minuten lang in starrer Unbeweglichkeit mausstill sich verhalten", „daß die Kinder laut aufgeschrieen und sich an die Eltern angeschmiegt", „daß Leute vom Schwindel ergriffen, sich auf die Erde geworfen und sich am Gras festgehalten haben", und „daß die Vögel auf einige Tage verschwunden seien." Wohlverstanden geschah aber alles dies nach dem Erdbeben, und ich mache mit Nachdruck darauf aufmerksam, daß ich von Hrn. Pfr. Tscheinen auch nicht eine Andeutung davon erhalten, daß irgendwo Menschen oder Thiere unmittelbar vor dem Erdbeben etwas Ungewöhnliches in der Atmosphäre verspürt haben.

Was die Abhängigkeit der Erdbebenstöße von den denselben unmittelbar vorangehenden meteorologischen Verhältnissen betrifft, so besitze ich von Hrn. Pfr. Tscheinen ein vollständiges Verzeichniß aller Stöße, so wie der Witterungsverhältnisse unmittelbar vor und nach denselben, vom 25. Juli bis 20. November. Herr Pfr. Tscheinen wird das Verzeichniß bis zum Schluß des Erdbebens fortführen, und ich gedenke dasselbe seiner Zeit vollständig zu veröffentlichen; man wird sich dadurch am besten von der Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit unsers Beobachters überzeugen können. Für die vorliegende Schrift aber möge folgender Auszug genügen.

Es wurden in Törbel folgende Stöße verspürt:

Bei konstant schönem Wetter:	Bei trübem und veränderlichem Wetter:	Bei entschiedenem Regenwetter:
31. Juli.	26. Juli.	25. Juli.
1. Auguſt.	27. „	20. Auguſt.
2. „	28. „	2. September.
3. „	29. „	3. „
4. „	30. „	10. „
6. „	8. Auguſt.	12. „
7. „	12. „	10. Oktober.
9. „	13. „	28. „
11. „	15. „	29. „
18. „	30. „	31. „
19. „	4. September.	5. November.
21. „	6. „	6. „
22. „	11. „	
23. „	13. „	
24. „	19. „	
25. „	28. „	
26. „	29. „	
27. „	5. Oktober.	

Bei konstant schönem Wetter:	Bei trübem und veränderlichem Wetter:
28. August.	6. Oktober.
29. "	7. "
31. "	8. "
1. September.	9. "
9. "	12. "
17. "	13. "
24. "	16. "
25. "	17. "
26. "	18. "
11. Oktober.	19. "
22. "	25. "
23. "	26. "
4. November.	1. November.
	2. "
	7. "
	10. "
	13. "

An den hier nicht verzeichneten Tagen sind keine wirklichen Stöße erfolgt; dagegen verging kein Tag bis zum 20. November, an dem nicht jenes Getöse im Innern, Beben und Zittern des Bodens bemerkt wurde. Offenbar sind aber die wirklichen Stöße des Erdbebens weder an gutes, noch an schlechtes Wetter gebunden, sondern ließen sich im Visper-Thal ziemlich gleichmäßig bei jenem wie bei diesem verspüren. Noch will ich erwähnen, daß Hr. Pfr. Tscheinen am 30. Juli niedergeschrieben hat: „Bis jetzt habe ich bemerkt, daß ein Wind von Nordwest nach Südost immer der Vorbote des Erdbebens war; 1 oder 2 Stunden nach demselben kam sicher das Erdbeben." Ich glaube aber doch, daß dies ein zufälliges Zusammentreffen war; dieser Nordwestwind, als ein Regenwind, wird wahrscheinlich während jener regnerischen Tage zu Ende Juli stets mehr oder weniger stark geweht haben, und da auch die Erdstöße fast ununterbrochen statt fanden, so konnten diese wohl ziemlich regelmäßig 1 bis 2 Stunden nach jenem Winde erfolgen. Auch ist wohl schon darum kein Gewicht auf diesen Wind zu legen, weil Hr. Pfr. Tscheinen denselben nach dem 30. Juli gar nicht mehr erwähnt.

Was die Vertheilung auf die Tageszeiten betrifft, so ließen sich die Stöße während der ersten drei Tage bis den 28. gegen Abend fast ununterbrochen verspüren; von da an aber

Bei der Nacht:

Vom 28. zum 29. Juli.
„ 29. „ 30. „
„ 30. „ 31. „
„ 31. Juli zum 1. August.
„ 1. zum 2. August.
„ 2. „ 3. „
„ 3. „ 4. „ Morgens um 1 Uhr.
„ 6. „ 7. „
„ 7. „ 8. „ Von 11 bis 1 Uhr.
„ 8. „ 9. „ Um 2½ Uhr.
„ 10. „ 11. „ Von 11 bis 1 Uhr.
„ 11. „ 12. „ Von 12 bis 3 Uhr.
„ 13. „ 14. „
Am 15. August um 3 Uhr.
„ 17. „ Morgens nach 3 Uhr.
„ 18. „ Abends 10 bis 11 Uhr.
„ 19. „ um 2½ Uhr.
„ 21. „ von 10 bis 11 Uhr.
„ 24. „ um 1 Uhr.
Vom 26. zum 27. August von 11 bis 3 Uhr.
Am 28. August um 10 Uhr Abends.
„ 1. Sept. um 3 Uhr Morgens.
Vom 1. zum 2. Sept. um 12 Uhr.
„ 6. „ 7. „ gegen 12 Uhr und Morgens 4—5 Uhr.
„ 9. „ 10. „ um 11 U. und 3½ U.
Am 18. Sept. um 9—10 Uhr Abends.
Vom 23. zum 24. Sept.
Am 26. Sept. Abends 9½ Uhr.
Vom 28. zum 29. Sept. um 12 Uhr.

Bei Tage:

Am 31. Juli *).
„ 1. August um 12 Uhr.
„ 2. „
„ 3. „
„ 4. „ Morgens 5 Uhr.
„ 6. „ Abends 4 Uhr.
„ 7. „ Morgens 6 Uhr.
„ 11. „ Nachmittags 1½ Uhr und Abends 6¾ Uhr.
„ 12. „ Nachmittags um 2 Uhr.
„ 18. „ Abends 6 Uhr.
„ 20. „ Morgens 9 Uhr.
„ 21. „ Nachmittags um 1 Uhr.
„ 22. „ Nachmittags um 3 Uhr.
„ 25. „ um 11, 12 und 6¼ U. Abends.
„ 26. „ um 10½ Uhr Morgens.
„ 28. „ um 5 Uhr Morgens.
„ 4. Sept. um 5 Uhr Morgens.
„ 19. „ um 4½ Uhr Abends.
„ 23. „ Morgens 9½ Uhr.
„ 25. „ „ 8½ „
„ 28. „ Nachmittags 3¼ Uhr.
„ 6. Okt. Morgens 10½ Uhr.
„ 10. „ um 12¼ Uhr.
„ 12. „ um 1½ Uhr.
„ 13. „ Abends 5 Uhr.
„ 18. „ um 3½, 4½ und 5½ Uhr.
„ 23. „ um 8¾ Uhr Morgens.
„ 12. Nov. Nachmittags 3½ Uhr.
„ 13. „ Abends 5 Uhr.

*) Wo ein Zeitraum von einigen Stunden angegeben ist, wie z. B. in der Nacht vom 7. zum 8. August „von 11 bis 1 Uhr", da sind mehrere Stöße erfolgt. Wo gar keine Stunde angegeben ist, da sind die Stöße fast ununterbrochen verspürt worden, wie in den ersten Tagen, oder aber, es ist mir die Zeit nicht näher von Hrn. Pfr. Tscheinen angegeben, wie dies besonders bei der Nacht leicht zu begreifen ist.

Bei der Nacht:

Vom 7. zum 8. Okt.
„ 8. „ 9. „ um 9½ Uhr und 2½ Uhr.
„ 9. „ 10. „ um 7, 10 und 4½ Uhr.
„ 10. „ 11. „ um 9½, 10 und 12 Uhr.
„ 17. „ 18. „ um 9, 10, 12, 2 und 5½ Uhr.
„ 18. „ 19. „ um 11 und 4½ Uhr.
Am 25. Okt. Abends um 10½ Uhr.
„ 28. „ Morgens 3 und 4 Uhr.
Vom 28. zum 29. Okt.
Am 31. Okt. um 8½ und 11½ Uhr.
Vom 1. zum 2. Nov. um 11 und 5 Uhr.
Am 4. Nov. um 3 Uhr.
„ 6. „ „ 4 „
„ 10. „ „ 3 „
„ 13. „ Abends gegen 6 Uhr und um 10 Uhr.

Bei meiner Anwesenheit im Visper-Thal, in der zweiten Hälfte des August, schien man allgemein zu glauben, daß die Erdstöße mehr an die Nachtzeit gebunden seien; in der That treten dieselben, wie man aus dieser Tabelle sieht, im Anfang auch besonders zahlreich ein bis zwei Stunden vor und nach Mitternacht, und im Ganzen sind allerdings bis Mitte November bei der Nacht mehr Stöße erfolgt, als bei Tage. Indeß ist der Unterschied nicht so groß, und gerade die ersten heftigsten Stöße am 25. Juli sind ja um Mittag erfolgt, so daß man kaum in der Nachtzeit ein Moment finden kann, welches das Erdbeben begünstigt.

Aus den gemachten Mittheilungen geht hervor, daß die Erdbebenstöße kaum irgendwie von meteorologischen Einflüssen unmittelbar abhängen. Sehen wir aber einige Monate zurück, so scheint mir, könnte man vielleicht in den meteorologischen Verhältnissen des vorigen Winters einen Faktor finden, der zwar wohl nicht das Erdbeben selbst veranlaßt, aber vielleicht doch die Wirkungen desselben verstärkt, und seine Dauer verlängert hat. Im verflossenen Winter $18^{54}/_{55}$ fiel nämlich nicht nur im Wallis, sondern auch in einem weitern Theile der Alpen, eine ganz ungewöhnliche Menge Schnee. Dies wurde mir speziell für die Visper-Thäler vielfach versichert, und ich habe mich selbst überzeugt, wie im Saasthal nach der Mitte des August noch einzelne Punkte unter Schnee lagen, die im Sommer vorher schon Ende Juli schneefrei waren. In Zermatt klagte mir der bereits erwähnte Mineraliensammler darüber, daß dies Jahr die schönen Granate und Idokrase nicht zu bekommen seien, weil sie noch unter Schnee

liegen. Kurz, die Thatsache steht fest, daß im Winter $18^{54}/_{55}$ eine ganz ungewöhnliche, vielleicht seit 50 Jahren nicht gesehene Menge Schnee gefallen. In Folge dessen muß im Frühling eine ungewöhnliche Menge Wassers entstanden und daher auch wohl mehr Wasser, als gewöhnlich, durch die Spalten ins Innere der Erde gesickert sein. Damit wäre denn ein Grund zu viel massenhafterer Gasentwicklung gegeben. Ohne daß ich auf diese Vermuthung Gewicht legen möchte, scheint es mir doch die einzig mögliche zu sein, die irgend welche meteorologische Einflüsse in direkten Zusammenhang mit den Erdbeben-Erscheinungen bringt.

Ich komme zum Schluß auf die erste Frage zurück: „Ist der Boden im Visper-Thal vulkanisch?" Wir haben es als wahrscheinlich dargestellt, daß die Ursache des Erdbebens dieselbe ist, die wirkliche vulkanische Ausbrüche an den sog. feuerspeienden Bergen zur Folge hat. Unmöglich wäre es nach dieser Ansicht in der That nicht, daß die Gasarten, welche die Oberfläche lange Zeit heben und zittern machen, dieselbe einmal durchbrechen würden. Bei der großen Tiefe, in der die Gaskanäle ohne Zweifel unter der Oberfläche sich befinden, ist es aber immerhin viel wahrscheinlicher, daß die komprimirte Luft unterirdisch sich Bahn zu brechen, die Verbindung mit andern Kanälen herzustellen, und durch in der Gegenwart noch thätige Vulkane einen Ausweg sich zu verschaffen vermag. Dies ist in der That, wie wir gesehen, besonders in den Ländern, wo Erdbeben häufig sind, der Fall. Aber auch das Erdbeben im Wallis vom Jahr 1855 ist nicht das einzige in dieser Gegend erlebte; vielmehr ist das Wallis bekannt als ein Land, in dem schon wiederholt und öfter Erdbeben stattgefunden haben.

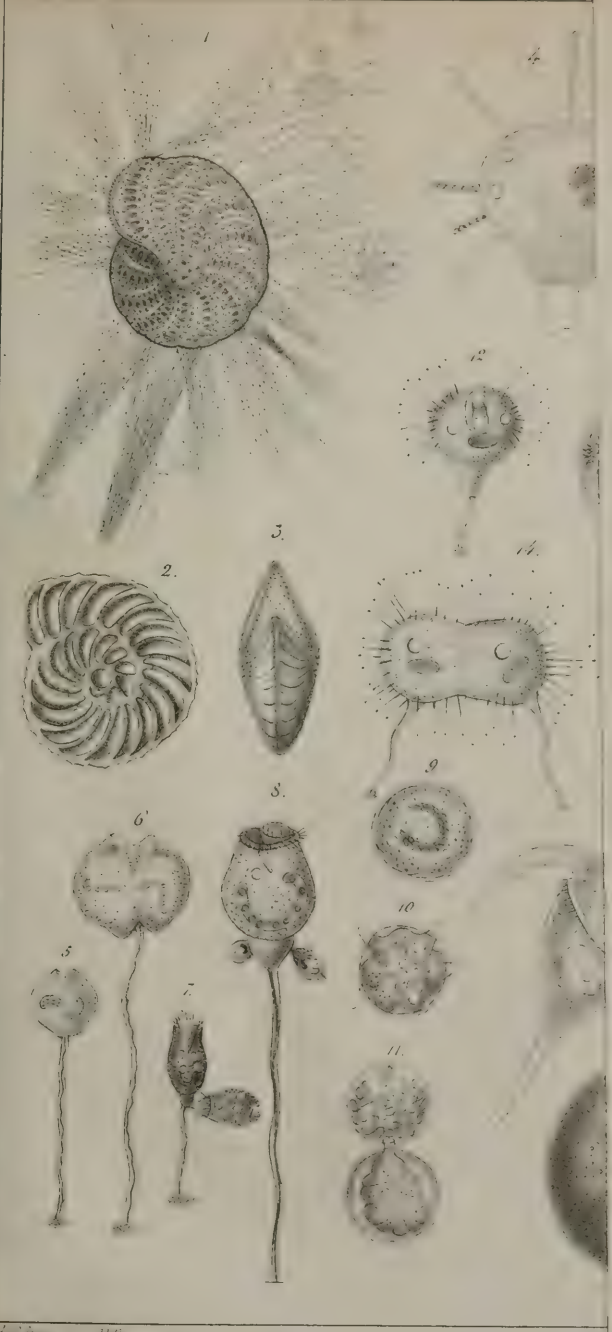
Die vollständigste Zusammenstellung derselben hat Perrey gegeben; er erwähnt Erdbeben im Wallis im 5ten, 6ten, 16ten, 17ten, 18ten, und bereits mehrere vor dem diesjährigen im 19ten Jahrhundert. Wahrscheinlich werden auch in den hier nicht erwähnten Jahrhunderten Erdbeben stattgefunden haben, aber keine Nachrichten darüber auf uns gekommen sein. Am meisten Interesse hat für uns jedenfalls das Erdbeben vom Jahr 1755 und 1756, theils weil es das erste, über welches wir genauere Nachricht haben, theils weil sein Hauptschauplatz Brig, also ganz nahe dem Hauptschauplatz des diesjährigen Erdbebens war. Dasselbe dauerte über vier Monate, der erste Stoß erfolgte am 1. Nov. 1755, und zwar in derselben Stunde, in welcher Lissabon auf so furchtbare Weise zerstört wurde; der letzte ist erwähnt am 7. März 1756. Innerhalb dieses Zeitraums wurden in Brig und Umgegend Stöße verspürt: am 14. November, 9. Dezember (mehrere an demselben Tag), vom 10. bis 28. Dezember täglich; ferner am 30. Dezember, 2. Januar 1756, 3., 6., 7., 8., 11., 12., 13., 14., 15., 18., 19., 21., 22., 23., 24., 25, 26., 27. Januar, dann vom 28. Januar bis 6. Febr. täglich, doch schwächer, ferner am 14., 15., 18., 19., 23., 26. Februar, 3., 5. und 7. März. Neben diesen Stößen ist auch schon ein fast kontinuirliches Zittern und Beben des Bodens,

so wie das unterirdische Getöse erwähnt. Was ich über dies Erdbeben in Brig finde in einer Schrift, betitelt: „Das glücklich und unglückliche Portugall und erschreckte Europa in den grossen und vielfältigen Erd- und Wassers Bewegungen, welche vom 1ten November 1755. bis den 20. Februar dieses Jahres, zu unterschiedenen Zeiten sich ereignet und so viele Städte und Länder beschädiget haben. Verfaßt, von J. H. Kühnlin. Frankfurt und Leipzig, 1756." — das paßt wirklich fast wörtlich auf das diesjährige Erdbeben im Visper-Thal. Es heißt dort pag. 209: „In den Gebürgen und mit lauter Bergen umgebenen Wallis, eine besondere Republic der Hochlöbl. Eydgnoßschaft, ist das Erdbeben hingegen viel stärker als an allen andern Oerten der Schweitz gewesen. Die Berichte, welche vom 9. December bis zum 30. dito daher gekommen, waren alle sehr traurig. Das Städtlein Brieg ist so unglücklich gewesen, daß der gröste Theil seiner Häuser heftig zerrüttet und viele davon gänzlich zusammen gestürzet worden. Die Jesuiten, die Nonnen und alle Einwohner waren genöthiget, aus Furcht unter den Schutt begraben zu werden, sich in das offene Feld zu flüchten, und bei 3 Tag und Nächte aufzuhalten. Der alldasige Thurn von der grossen Kirche ist um die Helfte eingestürzet, und in einer andern Kirche die Gallerie zu Boden gefallen. Während dem Erdschüttern spaltete sich hin und wieder die Erde, daß gewaltige Löken wurden, aus welchen hernach eine Menge warmes und siedendes Wasser hervor quillete, welches als das merkwürdigste eben so heis ware, als wann es erst bey dem Feuer gekochet und siedend heis gemachet worden. Viele Berge bärsteten und stürzten ihre Spitzen oder sonsten ganze Felsen-Stucke herab in dieses Thal. Das Gotteshaus St. Maria und die Rhone-Brüke wurde eingestürzet und fielen zu Haufen."

Nur die Nachricht von den heißen Quellen gilt nicht für das diesjährige Erdbeben, ist übrigens auch für dasjenige vom Jahr 1755 nicht verbürgt. In den „transactions philosophiques" **XLIX** p. 511, aus denen Perrey auch seine Nachrichten geschöpft, ist wenigstens bloß von neuentstandenen Quellen, aber nicht von warmen die Rede.

Es ist leicht möglich, daß eines oder mehrere der in den frühern Jahrhunderten erwähnten Erdbeben, dieselbe Dauer hatten, wie diejenigen vom Jahr 1755 und 1855, und daß uns über jene nur genauere Nachrichten fehlen. Jedenfalls kann die Gewißheit, daß solche Erdbeben, oder wenigstens Ein solches, wie das diesjährige, in derselben Gegend auch schon aufgetreten ist, und ohne wirklichen vulkanischen Ausbruch geendigt hat, für die Bewohner des Visper- und Rhone-Thales, sowohl für die Gegenwart (wenn das diesjährige sein Ende noch nicht erreicht haben sollte) als auch für die Zukunft nur beruhigend sein, und sicher hoffen lassen, daß ihre liebe Heimath, wenn sie auch von neuem wieder von den unterirdischen Mächten beunruhigt werden sollte, doch nie unter feurigen Flüssen und Lavaströmen begraben werde. Der beste und sicherste Trost für die armen, schwer heimgesuchten Brüder liegt aber immer

in dem Glauben, daß auch ihr Bergthal mit seinen wankenden Gebirgen und fallenden Felsen in der Hand dessen steht, der überall in der Natur aus Tod und Zerstörung neues Leben hervorruft. Liegt doch schon in der fast wunderbaren Bewahrung aller Menschenleben bis auf ein einziges, in welchem, wie es so oft bei schweren Geschicken in der Menschengeschichte vorkömmt, gerade die Unschuld zum Opfer fiel, ein Zeichen höherer Obhut! Ein zweites mußte den Verunglückten die herzliche brüderliche Theilnahme sein, die alsbald in allen Gauen unsers Vaterlandes rege wurde. Möge sie noch nicht erlöschen, und möge auch diese Darstellung des furchtbaren Ereignisses noch hie und da einen zur That werdenden Gedanken an die armen Visper ins Leben rufen!


1
4
12
3
2
14
9
8
6
10
5
7
11

An

die zürcherische Jugend

auf das Jahr 1857.

Von

der Naturforschenden Gesellschaft.

LIX. Stück.

Skizzen aus der niedern Lebenswelt des Wassers.

Wo an der Oberfläche der Erde offenen Blickes das Auge weilt, überall fast zeigt sich Lebensreichthum in Fülle. Insbesondere ist auch das Wasser für unzählige Wesen Heimat und Daseinsbedingung, großartig wie in seinen übrigen Beziehungen, so auch in denen zu seiner pflanzlichen und thierischen Bevölkerung. Wenn es schon schwer hält, über die Bewohner des Landes allmälig eine gründliche und sichere Einsicht zu gewinnen, so stellen sich dem Untersucher der Bevölkerung des Wassers in gesteigertem Maaße Schwierigkeiten entgegen und es kann daher nicht auffallen, wenn Vieles unter mehr oder weniger dichtem Schleier noch verborgen liegt. Allmälig aber lüftet sich stellenweise auch dieser und gestattet dem unermüdlichen Forscher hier und da einen Blick in die bewegliche Tiefe und die hier waltenden Gesetze. Was noch vor Kurzem als undurchdringliches Geheimniß erschien, tritt uns nunmehr als klares lebendiges Bild entgegen, erweitert den Kreis unsers Wissens und bietet uns eine Quelle des Genusses und vielfacher Vortheile. Ein solches, seiner Lösung nun allmälig entgegengeführtes Räthsel war bis vor wenigen Jahren die Naturgeschichte der Wasserschwämme oder Spongien; die Lösung aber ward vermittelt und erleichtert, ja vielfach bedingt durch Vorausgewinnung und gleichzeitige Erweiterung umfassender Kenntnisse über mehrere große Abtheilungen des mikroskopischen Lebens des Wassers. Ueber einige derselben möge denn auch hier eine kurze Skizze vorausgehen.

Das Wasser als Wohnsitz einer Lebenswelt von mikroskopisch kleinen Thieren.

Im Wasser eines Grabens, einer Pfütze, eines Teiches oder einer stillen Meeresbucht, die wohlbesetzt mit Schlamm und Pflanzenschleim, mit Wasserfäden und manchen andern Pflanzen uns entgegentreten, welch lebensvolles Bild enthüllt in ihm das Mikroskop dem Blick!

Pfeilschnell durcheilt ein Wesen hier das Sehfeld, kaum einen Eindruck unserm Auge hinterlassend; in sonderbarem Reigen drehen sich dort andere und wieder andere belustigen sich in tollen Sprüngen; wie untersuchend schreitet ein viertes, bald hier, bald da anhaltend, langsam weiter; sorgsam durchmißt ein fünftes, sich wechselnd dehnend und zusammenziehend, das Beobachtungsfeld, während ein sechstes gravitätisch wie auf Stelzen einhergeht; andere scheinen an den Ort gebannt, und wieder andere haften mit besonderen Stielen, auf denen sie gleich Blumen, oft gesellig, sitzen, an andern Körpern, selbst an Wasserthieren fest, beide nur durch Ausdehnung und Zusammenziehung ihres Körpers die thierische Natur verrathend oder durch eigenthümliche Schwingungen feiner Wimpern das Wasser sammt seinem fein zertheilten Inhalt in strudelnde Bewegung setzend; von den gestielten wohl auch einige durch Strecken oder unter Zucken erfolgendes schraubenförmiges Zusammendrehen des Stieles auf gewisse Weiten von ihrer Basis vor- oder rückwärts sich entfernend ꝛc. ꝛc.

In dieser oder mancher andern Weise verhalten sich die verschiedenartigsten Wesen; bunt bewegen sie sich durcheinander, vielfach ihre Bahnen kreuzend, hier sich suchend, dort sich fliehend und oft in voller Jagd sich folgend ꝛc. ꝛc.

Doch verlieren wir uns nicht in dem wirren Getümmel, heften wir vielmehr aufmerksam den Blick auf einen Gegenstand, der eben den kleinen Schauplatz betreten hat und wohl auf längere Zeit sich unserer Betrachtung nicht entziehen wird.

Wurzelfüsser, Rhizopoda.

Ein gallertartiges, beständig die Gestalt veränderndes Geschöpf, welches bald wie ein zerfließender Wachstropfen, bald wie ein ungestalteter Klumpen erscheint, läßt aus seiner mit zahlreichen kleinen Körnchen durchsäeten Masse finger- oder wurzelartige Fortsätze hervortreten, die in Gestalt und Dimensionen, rücksichtlich des Ortes ihres Auftretens so wie nach der Dauer ihres Erscheinens eben so unbeständig sind, wie die Form des Körpers selbst, deutlich aber dem Thiere zum Tasten, besonders aber zum Anheften und Fortbewegen dienen, und darum Wurzelfüsse oder wohl auch Afterfüsse (Pseudopodien) genannt werden.

Sonst findet sich kein äußeres Organ, nicht einmal eine derbere Hautschicht; und aus dem Innern scheinen durch die zarte granulirte, wahrscheinlich eine mit Flüssigkeit erfüllte Höhle umgebende Gallertmasse auch nur ein dunklerer Kern, ein heller pulsirender Raum und mehrere nicht pulsirende Hohlräume, Vacuolen, hindurch.

Beobachten wir das so einfach gebaute Thierchen weiter, so gelingt es uns wohl, uns einen

Begriff von der Art und Weise zu verschaffen, wie es beim Mangel eines Nahrungskanales, ja nach der bisherigen Annahme selbst eines Mundes, dennoch für seine Erhaltung sorgt.

Kommt es mit einem geeigneten Gegenstande (kleine Pflanzen und Thiere bilden seine Nahrung) in Berührung, so umschließt es denselben mit seiner Körpermasse und löst diese erst dann ab, wenn die Beute bis auf die unverdaulichen Reste völlig aufgelöst ist und die flüssigen Nährstoffe in's Innere eingedrungen sind; feste Gegenstände sollen dagegen durch einen Riß der nachgiebigen Körpermasse (Mund?) in's Innere gepreßt, die Nahrungsreste aber auf ähnliche Weise durch einen Riß (After?) entfernt werden.

Die Vacuolen, bald entstehend, bald verschwindend, nehmen die Nahrung auf und geben sie an einander ab, während der pulsirende Raum in rhythmischen Expansionen und Contractionen von jenen die Nahrungsflüssigkeit anzuziehen und durch die Gallertmasse des Körpers zu treiben und somit die erste Andeutung eines Kreislaufapparates zu sein scheint; Manche wollen dagegen in dem contractilen Raum eine Art von Athmungsorgan erkennen, welches durch äußerst feine Kanäle, deren Mündungen freilich noch nicht aufgefunden sind, Wasser aufnehme und abgebe.

Unser zerfließendes Wechselthierchen des Süßwassers, Amoeba diffluens (denn diesen Namen haben die Forscher dem kleinen Wesen gegeben), gehört mit einer beträchtlichen Menge anderer Arten (man kennt bereits über 1000 lebende und fast gleich viel fossile) in eine besondere Thierklasse, die Klasse der Wurzelfüsser, Rhizopoda, welche im Besitze einer äußerst contractilen, körnig-gallertartigen Körpermasse, Sarkode, durch die veränderlichen, ja bei manchen Thierchen unter sich zusammenfließenden und dann nicht selten zum Fange, ja selbst durch Absonderung eigenthümlicher Säfte zum Tödten der Beute dienenden Ausstülpungen, Wurzelfüsse, hinreichend charakterisirt ist.

Nur wenige Wurzelfüsser bewohnen unser Süßwasser, bei Weitem die meisten leben im Meere in ruhigen Lagen mit sandigem Boden, namentlich an flachen Küsten und in geringen, weniger in bedeutenderen Tiefen, obwohl man aus einer solchen von 90 Faden noch lebende emporgefördert hat. In reichlichster Menge finden sie sich in wärmeren Erdgegenden, wo sie so massenhaft erscheinen, daß sie nicht bloß schaarenweise an Meerespflanzen, Seeschwämmen, Polypen, Sertularien, Mooskorallen ꝛc. ꝛc. sich herumtreiben, sondern abgestorben einen wesentlichen Antheil an der bedeutenden Schlamm- und Sandbildung haben, welcher manche dieser Lokalitäten unterworfen sind.

Dieß, wie die bereits erwähnte Thatsache, daß aus beträchtlichen Tiefen mittelst des Lothes lebende Rhizopoden empor gefördert wurden, mag sonderbar klingen, wenn man sich erinnert, daß unsere Amöbe aus äußerst weicher, darum nothwendig leicht verletzbarer und verwesender Sarkode besteht; und es wäre Beides auch unmöglich, wenn sich die übrigen Wurzelfüsser vollkommen gleich verhielten. Dem ist aber nicht so; denn die Mehrzahl dieser zarten Wesen ist von hornartigen

Schalen umschlossen, in welche bei den dem Meere angehörigen durchschnittlich kohlensaurer Kalk, selten Kieselerde in reichlicher Menge abgelagert ist, um dem Gehäuse Halt und Dauer zu verleihen.

So bleiben denn die Schalen, wenn schon die Sarkode verwest, nicht einzelne, sondern viele Tausende von Jahren unverändert; sie bilden an vielen Orten vorherrschend jetzt den Sand des Meeres, sie sind aus Schöpfungsperioden, die hinter der Erschaffungszeit des Menschen in unberechenbarer Ferne zurückliegen, im besten Zustand unsern Tagen überliefert worden und lehren uns zum Theil in scharfen Zügen die Geschichte unsrer Erde. Denn wenn ihre Schalen jetzt in mancher Gegend ausgedehnte trockene Lager auf dem Lande oder gar den wesentlichen Theil von großen Höhenzügen bilden, so deutet dieses abweichende Vorkommen unleugbar auf eine Hebung jener Landesstriche aus dem Meere, ihr Vorkommen in höheren Breiten oft auf ein früher wärmeres Klima dieser Gegenden; und da die Formen dieser Schalen für verschiedene Epochen der Schöpfungsgeschichte bezeichnend sind, so dienen sie in manchen sonst zweifelhaften Fällen zur richtigen Bestimmung des Alters der Gebirgsschichten.

Von der Mannigfaltigkeit der Formen, welche die starren Panzer dieser durch steten Gestaltwechsel im Wesen formlos sich darstellenden Thierchen zeigen, von der Regelmäßigkeit und Schönheit ihrer Bildung, von den bemerkenswerthen Vorrichtungen, welche getroffen sind, um den eingeschlossenen Thieren den Verkehr mit der Außenwelt zu gestatten, können abgelöste, staubartige Theilchen der Schreibkreide, Theilchen verschiedener Mergel- und Sandlager, gewisser Arten von Meeressand und der sandartigen Ansammlungen in Kisten und Schubladen, welche in Kaufläden zur Aufbewahrung von Waschschwämmen dienen, einen annähernden Begriff gewähren, so wie unsere Figuren von **Polystomella strigilata** (Fig. 1. Schale mit, 2 und 3 ohne Thier; 2 im Durchschnitt, 3 von vorn).

Das Erste, was uns an den meisten Rhizopodenschalen auffällt, ist eine gewisse Aehnlichkeit ihrer Form mit derjenigen unserer Schneckengehäuse; die einen sind nämlich absteigend schraubenförmig gewunden, wie die Schale einer Schnirkelschnecke, die andern in einer Ebene spiralig aufgerollt, wie diejenige einer Tellerschnecke. Neben dieser Aehnlichkeit stellen sich aber unserm Auge sofort erhebliche Unterschiede dar, von denen zwei besonders wichtig erscheinen, nämlich einmal die Trennung der Schalenhöhle mittelst besonderer Scheidewände in einzelne durch Verbindungsröhren communicirende Kammern (solche vielkammerige Schalen mit Verbindungsröhren kommen bei manchen Kopffüßlern vor, z. B. bei den Schiffsboten, Ammonshörnern ꝛc. ꝛc., daher man die Rhizopoden mit vielkammerigen Schalen früher den letztern verwandt glaubte und im System anschloß) und zweitens das durchschnittliche Vorkommen zahlreicher Löcher in den Schalenwänden, wodurch die Kammern mit den äußeren Umgebungen in Verbindung treten. Wegen dieser beiden Eigenschaften der Gehäuse hat man diese Rhizopoden auch **Vielkammerige**, **Polythalamia**, oder **Lochträger (Schiebschalige)**, **Foraminifera**, genannt.

Fassen wir nun unter den Polythalamien oder Foraminiferenschalen, welche eben im Sehfeld

des Mikroskops erscheinen, eine Anzahl in allen wesentlichen Charakteren übereinstimmender in's Auge, so wird eine sorgsame Vergleichung uns bald zeigen, daß die einen eine größere, die anderen eine geringere Anzahl von Kammern haben, ja es wird uns vielleicht ein Exemplar mit übrigens gleichen sonstigen Merkmalen auffallen, das nur eine einzige Kammer von der Größe einer einzigen oder der Anfangskammer einer entsprechenden vielkammerigen Schale besitzt. Daraus schloß man, daß das vielkammerige Gehäuse ein einkammeriges zur Grundlage hatte und erst nach und nach durch Zugabe einer zweiten, dritten Kammer ꝛc. ꝛc. zum vielkammerigen wurde. Und was man schloß, das hat sich später durch die Erfahrung bewährt.

Die Schalen sind aber ein Erzeugniß des umschlossenen lebenden Wurzelfüssers, welcher, wie unsere Gehäuseschnecken, die Fähigkeit besitzt, einen Stoff auszusondern, der in Berührung mit den umgebenden Medien erhartet und so zur festen Schale wird, und diese stimmt mit der Schneckenschale wesentlich noch darin überein, daß sie meistens noch außer dieser gestaltgebenden hornartigen Masse aus eingebettetem kohlensaurem Kalke (oder aus eingelagerter Kieselerde) besteht. Die allmälige Vermehrung der Kammern setzt aber entsprechende Vorgänge am Rhizopoden-Körper voraus, denen solche an der Schale parallel laufen mußten. Wir erklären uns wohl den Zusammenhang dieser Vorgänge am besten auf folgende Weise:

Ursprünglich war nur ein einfacher nackter oder beschalter Rhizopoden-Körper vorhanden. Im letztern Falle gestattete die umschließende Schale den Verkehr mit der Außenwelt nur in beschränktem Grade; das Vorderende des Körpers und die Wurzelfüsse allein konnten denselben vermitteln. Nichts desto weniger war dieser Verkehr hinreichend, um Ernährung und Wachsthum der Thiermasse zu bewirken. Anschwellend gleich einer Knospe trat sie aus der vorn gelassenen Oeffnung hervor, wuchs unter freiem Gestaltenwechsel bis zu einem gewissen Maaße und sonderte, vom Grunde beginnend und allmälig gegen das Ende fortschreitend, ein neues, durch Aufnahme von Kalk- oder Kieselerde in gleicher Richtung erhartendes Schalenstück ab.

So bildete sich ein zweites Glied des Körpers und eine zweite dasselbe aufnehmende Kammer; und auf gleiche Weise entstand im weitern Verlaufe Glied um Glied und Kammer um Kammer, bis aus dem Einzelthier eine Thierkette, aus der einkammerigen Schale eine vielkammerige hervorgegangen war.

Die Form und Richtung des durch Knospung oder Auswachsen entstandenen Balles gegen das schon vorhandene Starre, sowie die Abgangsstelle oder Vertheilungsweise der Wurzelfüsse bestimmte aber im allmäligen Fortgang die Gesammtform und den Charakter der Polythalamie.

Halten wir die Resultate unserer Anschauungen und Beobachtungen fest, so werden wir nicht allein die von den Forschern gemachte Eintheilung der Klasse der Rhizopoden in Nackte, Nuda, und Beschalte, Testacea, und die der letztern in bleibend Einkammerige, Monothalamia, und Vielkammerige, Polythalamia, sondern auch die weitere Trennung der Vielkammerigen in die Gruppen der Helicoideen, Rhabdoideen und Soroideen begreifen,

von denen die erste durch spiralig angeordnete, die zweite durch einreihig in gerader oder gebogener Linie gestellte, die letzte durch unregelmäßig gehäufte Schalenkammern sich auszeichnen; und es wird uns nunmehr auch klar sein, wie in der Natur bei gleichbleibender Grundlage oft nur durch geringe Modificationen in der Thätigkeitsrichtung die größte Mannigfaltigkeit der Formen und Erscheinungen erzielt wird.

Im Einklang mit der Mannigfaltigkeit der Rhizopodenformen steht aber eine weitere Erscheinung in deren Leben, nämlich das massenhafte Auftreten der Individuen. Daß in einer Unze des Meeressandes von Rimini an 6000, in einem gleichen Gewichtstheile solchen Sandes von den Antillen gar gegen 4 Millionen Polythalamienschalen gefunden wurden, dünkt uns schon wunderbar; wie sehr wächst aber unser Erstaunen über die Menge fossiler Polythalamien, welche ausgedehnte Lager, Hügel und Felsmassen, ja sogar langgestreckte Höhenzüge wesentlich zusammensetzen.

Ausgedehnte Lager ihrer Schalen befinden sich in der Gegend von Brünn. Charlestown in Amerika steht auf einem mehre hundert Fuß tiefen, von solchen Schalen zusammengesetzten Boden. Die Kreidefelsen in Libyen und Arabien, die ausgedehnten Züge von Kreidehügeln im südlichen England, im nördlichen Frankreich ꝛc. ꝛc., denen wir die für verschiedene Bedürfnisse so werthvolle Kreide entlehnen, der Miliolitenkalk, welcher Paris und dessen Umgebungen zum Häuserbau, der Nummulitenkalk, welcher Aegypten zur Errichtung colossaler Pyramiden das Material lieferte, verdanken vorzüglich Polythalamien ihre Entstehung. Ebenso geben die Steinkerne, welche im Grünsande und anderen Gebilden an die Stelle der aufgelösten Polythalamienschaalen getreten sind und uns über den wundervollen innern Bau dieser Gehäuse belehren, einen Beleg über das massenhafte und weit verbreitete Auftreten der Polythalamien in frühern und spätern Schöpfungsperioden und sind im Verein mit dem Vorstehenden ein sprechendes Zeugniß für ein vielfach in Anwendung kommendes Gesetz in der Natur, nach welchem diese sich des in's Unendliche vermehrten und angehäuften Kleinen zur Erzielung der großartigsten Erfolge bedient.

Aus dem Gesagten ergiebt sich aber weiter, daß der Schöpfer diese mikroskopischen Wesen mit einer außerordentlichen Vermehrungsfähigkeit ausgestattet haben müsse. Wie aber die Vermehrung geschehe, ist noch nicht nach allen Richtungen bestimmt ermittelt. Nur so viel ist sicher beobachtet, daß einzelne Rhizopoden nach vorausgegangener innerer Brutbildung lebendige, die beschalten bereits mit Panzern versehene Junge gebären, und es scheint ebenso ausgemacht, daß die Schale ein Absonderungsproduct der Thiere, keineswegs eine Ansammlung fremdartiger Fragmente ist. Ueberhaupt scheinen die beschalten Rhizopoden aus dem umgebenden Medium die Kalk- oder Kieselerde an sich zu ziehen und zur Bildung ihrer Schalen zu verwenden.

Infusions- oder Aufgußthierchen, Infusoria.

Bei unserm ersten Blick in's Mikroskop sahen wir das Wasser besonders von Geschöpfen dieser Klasse belebt. Bringen wir nun einen neuen Tropfen auf unser Objectglas und darüber

ein möglichst dünnes Deckgläschen, so wiederholt sich in mehr oder weniger ähnlicher Weise das Schauspiel. Aber auch jetzt ist es gerathen, unter den verschiedenen Formen diejenige für die Betrachtung festzuhalten, welche am wenigsten den flüchtigen Charakter zeigt, vielmehr in gewisse Grenzen festgebannt erscheint. Dazu eignen sich die auf festhaftenden Stielen sitzenden Wesen, die uns bereits von früher her bekannt sind und von denen wir glücklicher Weise auch jetzt wieder Gruppen antreffen.

Im ausgestreckten und entfalteten Zustand erinnern uns die einzelnen Thierchen an Glockenblumen, welche auf schlankem Blüthenstiele sich zierlich wiegen, daher sie auch Glockenthierchen, Vorticellae, genannt werden. Plötzlich zucken die Thiere einer ganzen Gruppe zusammen, der Stiel windet sich dabei spiralig auf, die Glocke verwandelt sich zum kugeligen Ball; nach einiger Zwischenzeit aber streckt sich allmälig abermals der Stiel, der Ball wird wiederum zur Glocke. Jetzt bemerken wir im freien Glockenrand ein sonderbares Flimmern und vor demselben im Wasser einen Strudel, von welchem die kleinsten noch sichtbaren Körperchen fortgerissen werden. Bei genauerer Beobachtung entdecken wir als Ursache beider Erscheinungen schnell und in bestimmter Richtung schwingende Bewegungen unzählbarer feiner Wimpern, welche an einer der Mündung entsprechenden, bald dieser sich anschließenden, bald von ihr abstehenden gestielten Scheibe, der Stirn oder dem Wimperorgane, in spiraliger Anordnung befestigt sind.

Bei jeder Zusammenziehung verschwindet das Wimperorgan unter dem sich schließenden Glockenrand, es verschwinden die Wimpern und mit ihnen jede Spur des Flimmerns und des Strudels; der letztere ist mit seiner Spitze nach dem Thierchen gerichtet und zeigt deutlich Strömungen zu dessen Körper und von demselben ab; bisweilen endlich bemerkt man, daß von ihm herbeigeführte Theilchen in einer seitlich am Rande befindlichen Grube durch eine Oeffnung und einen kurzen Kanal in's Innere des Körpers schlüpfen und daß aus einer zweiten in eben dieser Grube mündende Oeffnung Ballen aus dem Innern treten.

Die eine Oeffnung in der seitlich vom freien Glockenrand hereintretenden Grube trifft man ganz richtig als Mund, den Kanal als Schlund an, die durch dieselben eintretenden Partikelchen als Nahrung, den Wimperdeckel als Strudelapparat, die strudelnde Bewegung als Vermittlerin der Nahrungszufuhr, doch zugleich der Ausfuhr der Nahrungsreste, wohl auch als diejenige der Athmung, die andere Oeffnung aber als Ausführungsmündung für die Auswurfsstoffe, als After.

Sonst erkennen wir in dem äußerst contractilen, aber nicht wachsartig zerfließenden, von einer dichtern Haut begrenzten Körper dieselbe um eine Körperhöhle gelagerte Sarkode wie bei den Wurzelfüssern, mit contractilem Raume, zu diesem führenden zeitweise sich erweiternden Kanälen, und Kern sammt Kernkörperchen; im Stiele endlich einen contractilen Faden oder Muskel. Wesentlich dieselbe, ja noch größere Einfachheit im Baue finden wir bei den übrigen Infusionsthierchen. Nirgends aber hat man, obwohl die betreffenden Funktionen den Infusorien keineswegs abgesprochen werden können, einen eigenen Athmungs- und Absonderungsapparat, außer dem Kern nirgends

bestimmt ausgeprägte Fortpflanzungsorgane und deren Produkte, nirgends (mit Ausnahme des contractilen Fadens im Stiele der Glockenthierchen) Muskeln oder Nerven oder (mit Ausnahme des sofort zu erwähnenden uhrglasförmigen Körpers) entschieden charakterisirte Sinnesorgane neuerdings aufzuweisen vermocht. Eine besondere Beachtung verdient aber die neuere Entdeckung eines lichtbrechenden uhrglasförmigen Organes in der Nähe der Pigmentanhäufungen, welche man für Augen hielt und wirklich mit dem Namen „Augenpunkte" belegte. Das Vorkommen eines lichtbrechenden Mittels dürfte bei den betreffenden Infusorien auf Sehvermögen oder wenigstens auf erhöhte Wahrnehmung der Lichteindrücke hindeuten. Uebrigens ist die Anwesenheit des uhrglasförmigen Organs nicht von der Anwesenheit eines Pigmentfleckes abhängig, indem jenes oder dieser ohne gleichzeitiges Vorkommen des andern auftreten kann, sehr häufig aber auch beide fehlen.

Nach dem Vorhandensein oder Mangel eines deutlichen Mundes hat man die Infusorien in Mundführende, Stomatoda, und Mundlose, Astoma, getheilt und es wird diese Eintheilung noch durch ein zweites nicht minder bezeichnendes Merkmal gestützt; den Mundlosen nämlich fehlt mit einziger Ausnahme den mit eckigen Schalen bekleideten Peridiniden, welche in einer queren Lücke der Schale einen ringförmigen Wimperkranz haben, durchgehends die Wimperbekleidung, während die mit einem Munde versehenen ohne Ausnahme eine solche besitzen, daher die erstern auch Nackte, Gymnica, die letztern Bewimperte, Ciliata, genannt werden können. Bei den Bewimperten sind die Wimpern bald über den ganzen Körper vertheilt, bald auf einzelne Stellen beschränkt und mehr oder weniger regelmäßig angeordnet; bisweilen gesellen sich zu den Wimpern noch Borsten, Griffel, Haken. Die Nackten sammt den Peridiniden haben allgemein geisselförmige Anhänge, welche lebhaft im Wasser hin und her schwingen und, gleich den Wimpern, Borsten ꝛc. ꝛc., die Bewegung bewirken. Die letztere ist in der Regel ein Schwimmen, seltner ein Kriechen oder Hüpfen, nie aber ein Fortschieben oder Fortziehen durch Wurzelfüsse.

Die Infusorien sind über die ganze Erde verbreitet, und einzelne Arten in den entferntesten Erdgegenden dieselben; sie leben zum größten Theil im süßen Wasser und im Meere; einige parasitisch auf andern Infusorien oder in den Eingeweiden niederer oder höherer Thiere und sind wie die Wurzelfüsser mikroskopisch klein, zwischen $^1/_5$ — $^1/_{1000}$‴, so daß von der kleinsten, z. B. unter den zu den Nackten gehörenden Monaden, möglicher Weise 500—1000 Millionen in einem Tropfen Wasser bequem sich tummeln könnten.

Ihre Nahrung besteht aus zersetzten oder frischen, todten oder lebenden Organismen, besonders aus gleichfalls mikroskopischen Thieren oder Pflanzen, und gelangt entweder wie bei den Glockenthierchen durch den Mund in's Innere des Körpers oder wird im flüssigen Zustande durch die Haut aufgesogen; bei einigen, den festsitzenden Acinetinen, kommen zu diesem Zwecke besondere strahlig abstehende Saugröhren vor, mit denen die Beute festgehalten und ausgesaugt wird. (Fig. 4. Acineta ferrum equinum, im Begriff, ein Exemplar von Enchelys farcimen auszusaugen, welches selbst ein kleines Infusorium verschluckt hat.) Die Infusorien verdanken ihren Namen dem

Umstande, daß sie sich in wässerigen Aufgüssen oder Infusionen gewisser pflanzlicher oder thierischer Stoffe alsbald einstellen und hier erstaunlich vermehren.

Nach der jetzt ziemlich allgemein herrschenden Ansicht gelangen sie oder ihre Keime dahin mit der zu den Infusionen tretenden Luft. Es ist dies um so wahrscheinlicher geworden, seit man die außerordentliche Lebenszähigkeit dieser Geschöpfe entdeckt hat. Denn wenn durch Einwirkung der Sommerhitze das Wasser ihrer Wohnstätten verdunstet, wenn der Schlamm zur festen Kruste erhartet oder zu Staub zerfällt und alles Leben erloschen scheint, erweckt die wiederkehrende Nässe Myriaden und befreit sie aus dem engen Kerker, in den sie sich vor Eintritt der mit Vertrocknung drohenden Katastrophe auf die später zu beschreibende Weise eingeschlossen, aus dem Scheintod. Wie viele dieser eingekerkerten (encystirten) fast gewichtlosen Infusorienkörper, wie viele ihrer noch bei weitem kleineren Keime mögen schon durch die bloße Verdunstung, geschweige denn durch Winde in die Luft gehoben, über weite Strecken nach allen Richtungen getragen und so verbreitet werden, daß ohne besondere Cautelen kein Gefäß mit Infusionen ihrem Zutritte verschlossen bleibt.

In der That sollen sich auch niemals Infusorien einstellen in Aufgüssen, zu denen, nach Vernichtung des in ihnen etwa noch vorhandenen organischen Lebens durch Sieden, der Zutritt der Luft entweder gänzlich verhindert oder nur durch einen Apparat möglich gemacht ist, in welchem ohne Veränderung der Luftmischung (?) jede Spur organischen Lebens durch Schwefelsäure oder andere ätzende Substanzen getödtet wird.

In jedem offenen Wasserbehälter werden wir daher auch Infusorien, freilich nach der verschiedenen Natur derselben verschiedene antreffen; über alle Gegenden der Erde, mit einziger Ausnahme der wenigen Localitäten, in welchen überhaupt kein organisches Leben gedeiht, werden wir sie verbreitet finden und die Atmosphäre als wichtigen Vermittler dieser Verbreitung und überhaupt als Träger unzähliger Keime organischen Lebens zu betrachten haben.

Früher dagegen glaubte man, überall da, wo in Zersetzung begriffene Thier- und Pflanzenstoffe bei Einwirkung hinreichender Wärme mit Wasser und Luft in Berührung kommen, überall da sei eine Quelle für neu sich bildendes und in verschiedenen Richtungen sich entfaltendes Leben, überall da entstehen auch wirklich Thiere und Pflanzen. Man nannte diese Entstehungsweise Urzeugung und erklärte durch sie alle räthselhaften Fälle von unerwartetem und insbesondere massenhaftem Auftreten gewisser Geschöpfe.

Allmälig aber, wie sich die Summe der Entdeckungen über die Fortpflanzung und Vermehrung der organischen Wesen, über ihre Entwickelung und Formenwechsel, über die Bedingungen ihrer Begünstigung oder Beschränkung ꝛc. ꝛc. mehrten, wurde auch das Gebiet, auf dem sich die Urzeugung bewegen sollte, enger und enger umgrenzt. Am längsten erhielten sich die Zweifel über die Entstehungsweise der Eingeweidwürmer, der Infusorien und ihrer nächsten Verwandten unter den Thieren, der Algen und Pilze unter den Pflanzen. Aber auch hier mehrte sich die Summe von Thatsachen, welche der unbedingten Annahme einer Urzeugung ungünstig waren, bis endlich

nur die niedersten Entwicklungsstufen in den genannten Abtheilungen der organischen Schöpfung dieselbe zuließen.

Hier aber weisen in der That einzelne neuere Entdeckungen Nägeli's, Ecker's und Lebert's die Entstehung verschiedener Monaden-, Pilz- und Algenformen in lebenden, erkrankten, abgestorbenen und in Zersetzung begriffenen organischen Körpern, z. B. in der Stärke erkrankter Kartoffeln, in dem abgestorbenen Dotter der Eier der Schlammschnecken, in dem Inhalte abgestorbener Zellen der Armleuchter oder Charen, wie in den verschiedenen Entwicklungsformen des Seidenspinners, unleugbar nach; und es sind diese Entdeckungen um so beachtenswerther, da die meisten den ganzen Entwickelungsgang der neu entstehenden Wesen nach allen Details auf's Genaueste schildern und auf bestimmte Bildungsgesetze zurückführen.

Schon die große Verbreitung der Infusorien deutet auf die wichtige Stellung hin, die sie im Haushalte der Natur einnehmen; noch entschiedener wird diese Bedeutung nachgewiesen durch ihre zahllosen, oft durch dicht gedrängtes Auftreten das Wasser auffallend färbenden Mengen an geeigneten Localitäten des Meeres und Festlandes, namentlich solchen, deren Gewässer reich sind an organischen, zum Theil in Zersetzung begriffenen Stoffen; denn die Infusorien nähren sich vorherrschend von letztern und tragen so wesentlich zur Reinigung ihres eigentlichen Lebenselementes bei, während ihre Leiber eine unerschöpfliche Nahrungsquelle für andere Bewohner des Wassers bilden, die ihrerseits den größern zum Unterhalt dienen. Das massenhafte Auftreten aber beruht wiederum auf ihrer großen Vermehrungsfähigkeit, rücksichtlich welcher in der That höchst auffallend, ja fabelhaft klingende Resultate aufmerksamer Berechnung vorliegen. Nach einer dieser Berechnungen übersteigt bei einigen Arten die Nachkommenschaft eines Individuums nach einem Zeitraume von vier Wochen die Zahl von 268 Millionen, bei andern im Verlaufe von etwa sieben Tagen die Summe von einer Million und wieder bei andern beträgt sie schon nach einem Tage 4096, nach zweien 8 Millionen und nach vieren 140 Billionen. Es ist aber diese massenhafte Vervielfältigung in den meisten Fällen eine Vermehrung durch Theilung oder Knospung, selten eine Fortpflanzung durch Entwicklung junger Thierchen im Innern des Mutterthieres. Sie ist übrigens bei verschiedenen Infusorien verschieden; alle drei Arten finden sich bei unsern Glockenthierchen, welche wir daher wieder speciell in's Auge fassen wollen.

Bei der ersten Art nimmt das Thierchen an Umfang zu, zieht Stirn und Glockenrand am Vorderrande ein und wird zum kugeligen Ball. Bald bemerkt man eine Theilung des bandförmigen Kernes im Innern und an der Oberfläche eine Furche, welche den Körper von vorn nach hinten umzieht und, von dorther immer tiefer werdend, in zwei Hälften theilt, denen der ursprüngliche Stiel zur gemeinsamen Stütze dient. Nur eine dieser Hälften aber bleibt auf demselben sitzen; denn nachdem die andere nahe dem Grunde einen Wimperkranz erhalten, löst sie sich ab und schwimmt eine Zeit lang frei im Wasser umher; endlich setzt sie sich fest und bekommt statt des verschwindenden Wimperkranzes ihren eigenen Stiel. So sind bei dem Glockenthierchen

aus einem Individuum durch Theilung deren zwei geworden; auf dieselbe Weise geschieht im Wesentlichen die Vermehrung bei der Mehrzahl der übrigen Infusorien, bald vom Kern eingeleitet, bald den Kern erst später treffend; meist beginnt der Theilungsproceß mit Neubildung contractiler Blasen. Nicht selten umgiebt sich das zur Ruhe gelangte Thierchen vor Eintritt der Theilung mit einer Gallerthülle, wie bei der weiter unten zu besprechenden Fortpflanzung. Die Theilung aber wiederholt sich bald an den Hälften und an den Nachkommen dieser, unabhängig von Größe und Alter, so daß in kurzer Zeit zahllose Massen von Individuen hervorgebracht werden. (Fig. 5, 6, 7. Vorticella microstoma mit beginnender, fortgeschrittener und vollendeter Theilung, in 7. rechts der sich lostrennende Theilungssprößling.)

Nahe verwandt mit der hälftigen Theilung, welche hier als Längs-, dort als Quertheilung auftritt, bisweilen aber auch in schiefer Richtung geschieht, ist die zweite Vermehrungsweise, welche mit dem Namen Knospung belegt wird. Unser Glockenthierchen treibt an irgend einer Stelle des Körpers eine Anschwellung hervor, welche eine Ausackung der Verdauungshöhle des Mutterthieres aufnimmt, allmälig in Gestalt und Bau dem letztern ähnlich wird, dann vor dem dünnern Grunde einen Wimperkranz bekommt, darauf sich ablöst, nach längerem oder kürzerem Herumschwimmen im Wasser sich endlich festsetzt, einen Stiel erhält und zum vollkommenen Glockenthierchen wird. (Fig. 8. Vorticella microstoma mit junger Knospe und reifem Knospensprößling.)

Zur dritten Vervielfältigungsart trifft das Glockenthierchen gleichsam eine besondere Vorbereitung. Nachdem es die bewimperte Scheibe zurückgezogen und den Glockenrand darüber geschlossen, nimmt es eine kugelige Gestalt an und sondert an seiner ganzen Oberfläche eine gallertartige, allmälig fester werdende Masse ab, welche eine ringsum geschlossene Hülle oder Kapsel, oder nach dem gebräuchlichen Ausdruck eine Cyste bildet; es encystirt sich.

Anfangs erkennt man durch diese Cyste noch den Kern und die Vacuolen; bald aber wandelt sich der eingeschlossene Körper in eine einfache Blase ohne erkennbare Organe, die Mutterblase, um; diese erhält einen oder mehrere kegelförmige Vorsprünge, von denen wenigstens einer die Cyste durchbricht und, an der Spitze berstend, eine Menge kleiner monadenartiger Wesen austreten läßt, welche sich bald im Wasser zerstreuen; oder es treten in der Mutterblase große Kugeln, Tochterblasen, auf und diese treiben die Cyste durchbrechende und an der Spitze berstende Fortsätze, aus denen der gallertartige Inhalt sammt der Brut der Embryonen entleert wird. (Fig. 9, 10, 11. Cyste von Vorticella microstoma, 9. mit noch ziemlich glatter, 10. mit in vier kegelförmigen Fortsätzen hervorgetretener, 11. mit ihres gallertartigen, lebendige Brut enthaltenden Inhalts entleerter Mutterblase.) Letztere aber entstehen wahrscheinlich im Kerne oder in Theilen desselben, trennen sich später von einander und treiben sich eine Zeit lang in der gallertartigen Masse der Mutterblase oder der Tochterblasen herum.

Während hier und in einigen andern Fällen die Embryonenbildung in encystirten Thieren geschieht, erfolgt sie sonst vielfach ohne vorausgegangene Encystirung. Hier geht sie entschieden im

Kerne oder einem Theile desselben vor sich und wird gewöhnlich durch eine Theilung desselben eingeleitet; dieser aber ist von einer besondern Haut umschlossen und enthält im Innern eine Höhle. An oder in der Wand des Kernes oder eines Theilungsproductes desselben bemerkt man bisweilen kleine runde Kügelchen, welche an Größe zunehmen, eine contractile Blase bekommen, zu Embryonen werden, endlich mit Wimpern versehen aus dem Mutterthier hervortreten und frei umherschwimmen. Es können sich in einem Thiere ein oder mehrere bis viele Embryonen entwickeln und diese haben meistens eine von der des Mutterthierchens abweichende Gestalt; welches weitere Schicksal aber dieselben nach ihrer Geburt haben, ist für die meisten noch nicht bekannt.

Einer der Fälle, in welchen die weitern Vorgänge durch die neuesten Entdeckungen ermittelt sind, betrifft den Schwärmsprößling der Acineten und verwandter Thiere, z. B. der Podophryen, welche man eine Zeit lang für Entwickelungsformen encystirter Glockenthierchen gehalten hatte. Der im Innern der Acinete oder Podophrya vom Kerne aus gebildete eiförmige Schwärmsprößling (Fig. 12. Eine Podophrya mit noch eingeschlossenem, aber bald austretenden Schwärmsprößling; Fig. 13. ein freier Schwärmsprößling), welcher vor dem schmälern Ende mit einem Wimperkranz, an dem weitern dagegen mit einem Munde versehen ist, gelangt, nachdem er ausgetreten und eine Zeit lang frei im Wasser herumgeschwärmt, zur Ruhe, verliert seine Wimpern und entwickelt die strahligen Rüssel oder Saugröhren, die ihn als Acinete oder Podophrya charakterisiren.

Während die geschilderten Vorgänge auf Vermehrung und Fortpflanzung abzielen, erscheint die bisweilen mit dieser verbundene, oft aber auch ohne dieselbe erfolgende Encystirung vorzüglich als Schutzmittel gegen äußere ungünstige Verhältnisse, wohin namentlich das Gefrieren und die Austrocknung der Wasseransammlungen, in welchen Infusorien leben, zu rechnen sind. Eine bis dahin räthselhafte Erscheinung ist endlich noch die zeitweise Verbindung zweier oder mehrerer gleichartiger Infusorien, z. B. Podophryen durch Aneinanderlegen, die Conjugation. (Fig. 24. Zwei Podophryen in Conjugation getreten.)

Am Schlusse dieser Andeutungen über die Infusorien mag es genügen, kurz noch anzuführen, daß diese Geschöpfe, von denen einige rothgefärbte Arten an dem sonderbaren Phänomen gewisser Blutregen betheiligt sind, meist getrennt, seltener zu geselligen Vereinen verbunden, nie aber zu Ketten verwachsen auftreten, daß sie nur selten gepanzert erscheinen und daß ihre Panzer als organische Grundlage zwar gleichfalls eine hornartige Substanz, als eingebetteten unorganischen Stoff dagegen statt des in den Rhizopodenschalen vorherrschenden kohlensauren Kalkes Kieselerde enthalten. Solche Kieselpanzer besitzen die schon früher erwähnten Peridiniden (Fig. 15. Peridinium tripos), welche aus der Periode der Kreide, deren Feuersteinknollen zum Theil aus Kieselpanzern hierher gehörender Arten bestehen, in unsere Schöpfung hereinwagen und in der letztern mit andern Infusorien an dem vielfach von Reisenden und Naturforschern in begeisterter Sprache geschilderten, übrigens auch von verschiedenen andern Seethieren erzeugten Leuchten des Meeres Antheil haben.

Bacillariae, Kieselstäbchen.

Im Vorbeigehen sei auf jene merkwürdigen Wesen hingedeutet, welche als Bacillarien, Stabthierchen, früher fast durchgehends (jetzt noch von Manchen) den Infusorien beigezählt wurden, neuerdings aber eben so allgemein als Diatomeen, Spalt- oder Stückel-Algen im Pflanzenreiche den einzelligen Algen eingereiht werden, weil diese Wesen in geologischer Hinsicht mit den Rhizopoden, Infusorien und Wasserschwämmen auf's Innigste verbunden sind. Sonderbar schwingende und gleitende Bewegungen, eine kiesel-, bisweilen zugleich eisenhaltige, mehr oder weniger eckige und gewöhnlich durch Streifen bezeichnete Hülle und in der Regel eine äußerst geringe Größe, verbunden mit einer erstaunlich raschen Vermehrung durch Theilung, sind für dieselben charakteristische Merkmale. Zu diesen Eigenschaften stehen die Unverweslichkeit und Unauflöslichkeit, die Unverbrennlichkeit und Unschmelzbarkeit, die Festigkeit und Härte sowie die Leichtigkeit ihrer Hüllen in genauer Beziehung und erklären zur Genüge die auffallenden Erscheinungen in Vorkommen, Verbreitung und Verwendbarkeit der letztern.

Wir begreifen es nunmehr, daß durch excessive Vermehrung ihrer Hüllen Hafenbecken und Flußmündungen verschlammen, daß massige Lager der jetzigen und früherer Schöpfungen entweder allein oder doch zum Theil aus diesen bestehen, daß die letztern an der Bildung der Feuersteine und Halbopale einen bedeutenden Antheil haben, daß sie vielfach im Humus sich finden, mit bacillarienreichen Erden in den Verdauungskanal gewisser Vögel gelangen und dann im Dünger dieser Vögel, dem sogenannten Guano, vorkommen, daß sie selbst in Aschenausbrüchen thätiger Vulkane ganz wohlerhalten sich finden, daß sie schwebend in der Luft durch deren Strömungen nach allen Richtungen verbreitet werden und namentlich im Passatstaube eine bedeutende Rolle spielen, daß sie, oft durch atmosphärische Niederschläge, mit vielfachen andern mikroskopischen Gebilden, z. B. Blumenstaub und Bärlappsamen im sogenannten Schwefelregen oder mit dem aus Fadenalgen bestehenden, dichten und bisweilen auch dicken Ueberzuge sumpfiger Wiesen, Wiesenpapier, gelegentlich vom Winde emporgewirbelt, dann als Meteorpapier wieder zur Erde gelangen ꝛc. ꝛc., daß sie in einer Meerestiefe von 12,900′ unter dem Drucke von vielen Atmosphären zu existiren vermögen, daß die von ihnen gebildeten Kieselguhre, Bergmehle, Polirschiefer, Tripel ꝛc. ꝛc. zum Poliren des Silbers und selbst härterer Substanzen sowie zur Bereitung des Glases und zur Darstellung äußerst leichter, auf dem Wasser schwimmender Backsteine sich eignen, daß einzelne aus ihren Hüllen gebildete Massen als färbender Ocker, möglicherweise sogar zur Eisengewinnung verwendet werden können ꝛc. ꝛc. Eine Erscheinung aber ist immer noch unerklärt, wie es nämlich komme, daß Bergmehle und einzelne bacillarienreiche Erden in manchen Ländern regelmäßig von den Eingeborenen gegessen werden.

Doch verlassen wir die Gruppen der Rhizopoden, Infusorien und Diatomeen, bei deren Skizzirung wir vorzüglich den trefflichen Arbeiten eines Ehrenberg, Max Sigm. Schultze,

Stein, Claparède, Lieberkühn und Lachmann gefolgt sind, und wenden wir uns zu der Naturgeschichte der

Wasserschwämme, Spongiae.

Aus der bedeutenden Menge hierher gehöriger Bildungen sind der gemeine Waschschwamm des mittelländischen, rothen und indischen Meeres, sowie der geschätzte Badeschwamm von den amerikanischen Küsten allgemein bekannt. Der erstere wurde schon von den Griechen und Römern, wie bei uns noch, vielfach zu häuslichen Bedürfnissen und Heilzwecken verwendet und die Soldaten trugen ihn wegen seiner Elasticität als Schutzmittel gegen die Gewalt der Hiebe unter Helmen und Panzern.

Von jeher fielen sie durch ihren lockern und porösen Bau, durch ihre Eigenschaft, begierig Wasser einzuziehen, durch ihre Leichtigkeit im trocknen, durch ihre Schwere und größere Ausdehnung im getränkten Zustande auf und gaben die wesentlichen Merkmale für den Begriff des Schwammigen.

In ihren äußern Formverhältnissen ähneln die Spongien auffallend den Korallen des Meeres, zum Theil auch den Schwämmen unseres Landes. Bald sind sie Massen von unbestimmter wechselnder Gestalt, bald teller-, trichter-, becher- oder keulenförmig, bald kugelig, bald röhrig oder sackförmig, bald einfach, bald durch fingerartige Vorsprünge handförmig oder durch widerholte Verzweigung baumartig verästelt; nach der Beschaffenheit ihrer Querdurchmesser aber erscheinen sie theils rund, theils flach, theils dick, theils dünn. Ebenso verschieden ist ihre Größe, welche von fast mikroskopischen Verhältnissen bis zu einer Höhe von einem Fuß, bisweilen selbst beträchtlich darüber sich erheben kann.

Auch die Masse ihres Körpers stellt sich verschieden dar; bald ähnelt sie der Substanz des Hornes, bald der des Knorpels oder Korkes ꝛc. Dabei ist sie fest oder weich und im getrockneten Zustande entweder brüchig spröde, oder nachgiebig biegsam und zusammendrückbar.

Die gröbern, mit bloßem Auge wahrnehmbaren Structurverhältnisse sind nicht minder mannigfach, von fast compactem Ansehen finden sich allmälig Uebergänge durch das Filzige, fein und grob Poröse bis zum lockern Zartmaschigen. Die feinere Structur der Schwämme läßt sich auf folgende Momente zurückführen. Gewöhnlich bestehen dieselben aus einem Netzwerke hornartiger Fäden oder Balken, die sich nach allen Richtungen durchflechten und so ein System unter sich verbundener Maschen darstellen. In diese Fäden oder Balken sind bei vielen Schwämmen in großer Anzahl verschiedengestaltete, meist nadelförmige Gebilde, Schwammnadeln, Spicula, aus Kiesel- oder seltener Kalkmasse eingelagert. Bei den Schwämmen des süßen Wassers, Spongillae, bei deren Schilderung wir den gründlichen Untersuchungen Lieberkühn's folgen, werden die Kieselnadeln an ihren Enden durch ein besonderes Verbindungsmaterial zusammengehalten und sind im Weitern so angeordnet, das ihrer mehrere zu einem Stabe zusammentreten, welcher sich mit seinen

Spitzen an die Spitzen gleicher Stäbe unter einem stumpfen Winkel anschließt. Solche Stabreihen ragen nach außen etwas über die Oberfläche des Schwammes hervor und sind unter einander wieder durch Nadelgruppen verbunden.

Die Gestalt der Nadeln ist bei verschiedenen Schwammarten, bisweilen selbst beim gleichen Schwamm verschieden, bald gerade, bald gekrümmt (Fig. 16. Gebogene Nadel aus dem Gerüste eines Seeschwammes aus dem mexicanischen Meerbusen bei Florida), bald an beiden Enden zugespitzt, bald an einem Ende mit einem Knöpfchen versehen, bald statt des letztern in eine zwei- oder dreizinkige Gabel übergehend (Fig. 17. Dreizinkige Nadel des gleichen mexicanischen Seeschwammes, die eine Zinke abgebrochen), bald drusenartig drei- oder mehrstrahlig, bald krükenförmig ꝛc. ꝛc. Ihre Oberfläche ist entweder glatt oder mit Höckern oder Dörnchen besetzt. Eben so wechselnd ist ihre Größe bei verschiedenen Schwammarten; finden sich bei ein und derselben Schwammart verschiedenartige Nadeln von ungleicher Gestalt, so weichen sie gewöhnlich auch in Größe ab. Im Innern erscheinen sie vom todten Schwamme nicht selten der Länge nach von einem Kanale durchsetzt.

Das hornartige Netzwerk und die Nadeln sind beim länger abgestorbenen und namentlich beim getrockneten Schwamme die einzig deutlich zu erkennenden Bestandtheile; beim lebenden, in seinem Elemente untersuchten dagegen bilden entweder jene allein, oder beide zusammen ein festes Gerüste für die lebende Substanz des Schwammes, nämlich für eine gallertartige, in Consistenz dem Eiweiß ähnliche Masse, welche sämmtliche Maschen des Netzwerks erfüllt, selbst aber einzelne Höhlen und Kanäle zwischen sich läßt und vom Gerüste abfließt, wenn der Schwamm aus dem Wasser genommen wird.

Diese Masse besteht aus mikroskopischen Bläschen oder Zellen, welche bei den Süßwasserschwämmen während des Lebens, seien sie noch in gegenseitiger Verbindung oder getrennt, sich unabhängig von einander wie Amöben oder Wechselthierchen bewegen, im Innern nach Carter je einen oder mehre contractile Räume haben sollen, zur Ruhe gekommen aber jedes deutlich Kern und Kernkörperchen oder doch das letztere unterscheiden lassen. (Fig. 18. Spongillenzelle mit Kern und Kernkörperchen und amöbenartigen Fortsätzen.) Außer den erwähnten Bläschen kommen bei den Spongillen im Frühling noch andere vor, welche auf einem Theile ihrer Oberfläche eine Art Wimpern tragen, mittelst derselben schnell von der Stelle rücken und an der wimperfreien Seite amöbenartig Fortsätze hervorstrecken und wieder einziehen. Diese amöbenartigen Zellen liegen in einer schleimigen Zwischensubstanz, welche von ihnen abgesondert wird und sich zum hornartigen Gewebe des Gerüstes umgestaltet.

An diese Lebensäußerungen der einzelnen Zellen reiht sich eine zweite nicht minder auffallende Erscheinung, die auf einen lebendigen Verkehr des Schwammes mit dem umgebenden Medium und dessen Inhalt deutlich hinweist. An seiner Oberfläche bemerkt man nämlich Oeffnungen, welche in die oben erwähnten Höhlen und Kanäle führen. Die Oeffnungen sind von zweierlei Art, vereinzelt stehende große und mehr oder weniger zahlreiche, oft fast allgemein verbreitete kleine.

Erstere befinden sich öfter am Ende röhriger oder kegeliger Vorsprünge, sind verschließbar und lassen aus dem Innern einen Flüssigkeitsstrom hervortreten, der viele kleine, zum Theil feste Theilchen mit sich fortreißt, letztere dagegen nehmen zeitweise mit Wasser fremde Substanzen auf, welche durch die Kanäle und Höhlen der Gallertmasse nach allen Richtungen verbreitet werden.

Von diesen beiden Strömungen vermittelt die zweite die Nahrungszufuhr zu den lebenden Schwammzellen, die erste dagegen die Entfernung der Auswurfsstoffe; beide im Vereine mögen wohl auch zur Unterhaltung des Athmungsprozesses dienen. Sie selbst aber werden, entschieden wenigstens bei manchen Schwämmen, durch lange, beständig hin und her schwingende Fäden oder durch kürzere oder längere Wimpern erzeugt, die an besondern, die Gallertmasse gegen die Kanäle und Höhlen im Innern begrenzenden Zellen, jene einzeln, diese in größerer Anzahl festsitzen und an die geisselförmigen Fortsätze und Wimpern erinnern, mittelst deren sich die Infusorien im Wasser bewegen oder in demselben eine strudelnde Strömung erzeugen.

Das feste Gerüste dient bei den Schwämmen offenbar dazu, die Functionen der Schwammzellen möglich zu machen und es dürfte daher leicht die Ansicht entstehen, daß Gerüst und Schwammzellen unzertrennlich verbunden seien. Indessen haben wir schon oben gehört, daß an dem aus dem Wasser genommenen Schwamme die aus letztern bestehende Gallertmasse abfließt und die Erfahrung lehrt, daß nicht selten bloße Gerüste ohne alle Spur von Schwammzellen im Wasser sich finden. In der That hat man gefunden, daß die thierische Masse des Schwammes unter gewissen Verhältnissen sich ganz oder theilweise vom Gerüste ablöst; es geschieht dieß entweder vor dem Absterben oder vor Eintritt eines längern Ruhezustandes der lebendigen Masse.

Uns interessirt hier nur der letztere, weil er die Erhaltung der Schwammzellen bezweckt, gleichzeitig eine besondere Art von Vermehrung der Schwämme einleitet und mit einem Processe verbunden ist, den wir bei den Infusorien als Encystirung kennen gelernt haben. Bei unsern Spongillen erfolgen diese Vorgänge besonders im Herbste. Die vom Gerüste abgelöste Masse bildet nämlich kleinere Haufen von Schwammzellen, von denen jeder im weitern Verlaufe eine kugelige, bei andern Schwämmen bisweilen eine ovale Gestalt annimmt, sich mit einer besondern Haut und darüber mit einer entsprechend gestalteten Hülle oder Kapsel umgiebt. Jeder solche Verein von Schwammzellen in seiner umschließenden Kapsel wird mit dem Namen Gemmula (Knöspchen) belegt und erscheint bisweilen noch dem bloßen Auge als winzig kleines Pünktchen; unter dem Mikroskope aber läßt die Gemmula je nach der Schwammart verschiedene Eigenschaften und davon abhängig Zeichnungen der Oberfläche erkennen.

Denn die Gemmulakapsel wird von einer Kruste gebildet, die aus dicht gedrängten und bisweilen sehr eigenthümlich gestalteten Formen von Schwammnadeln besteht. Bald treten dieselben bei einfacher Gestalt wenig oder kaum über die Oberfläche hervor, bald sind sie kurze pfriemliche, bald längere nadelförmige Stacheln, bald erscheinen sie als kegelige Zapfen, bald (bei mehreren Spongillen) als Doppelscheibchen, Amphidisken, welche durch einen Zwischenstab, wie zwei zusammen-

gehörende Räder durch die gemeinsame Achse, verbunden sind ꝛc. ꝛc. Nach diesen Verhältnissen erscheint die Oberfläche der Gemmulakruste glatt, aber in der Regel zierlich getäfelt oder igelartig stachelig, nicht höckerig ꝛc. (Fig. 19. Gemmulen aus dem mexicanischen Seeschwamm, dessen Nadeln in Fig. 16 und 17 abgebildet sind, in der Vergrößerung, wie diese; Fig. 20 dieselben Gemmulen, noch mehr vergrößert, um die Zapfen oder Dornen der Kruste deutlich hervortreten zu lassen. Fig. 26. Amphidiskus aus Spongilla erinaceus.) Die verschieden gestellten Schwammnadeln, welche die Gemmulakruste bilden, entwickeln sich übrigens, wie die Nadeln des Gerüstes, in besondern Zellen (Fig.23, 24, 25. Amphidisken in Bläschen, wie sie auf den sich bildenden Gemmulen vorkommen), was darauf hinweist, daß die Umhüllung oder Encystirung der Schwammzellenhaufen von einem Zellenbildungsproceß begleitet ist, während, wie beim Gerüste des Schwammes, als Absonderungsproduct der Zellen ein Zwischenzellenstoff entsteht, welcher die Verbindung der Nadeln vermittelt.

In der Gemmulakruste befindet sich stets eine kleine Oeffnung, Porus, durch welche später dieselben Wesen, welche die Grundlage zur Gemmula gegeben haben, freilich nach gewissen Veränderungen, die sie eingegangen, bei unsern Spongillen im folgenden Frühjahr, auskriechen. (Fig. 21. Eine durchschnittene Gemmula von dem mehrfach erwähnten mexicanischen Seeschwamm; oben ist der Porus, unter den zapfenförmigen Nadeln dagegen die Gemmulahaut sichtbar. Fig. 22. Zelle aus einer Spongillengemmula, mit Bläschen gefüllt.) Während im Winter die aus der Gemmula ausgepreßte oder von selbst ausgetretene Masse zerfloß und keine Lebensäußerung darbot, zeigt sich dieselbe im März deutlich zellig und die Zellen bewegen sich wieder amöbenartig. Endlich erfolgt in mehrtägigem Zeitraum aus dem Porus hervor der Austritt der Schwammzellen, welche sich in der Umgebung der Gemmula festsetzen und ausbreiten. Allmälig fließt der Inhalt der verschiedenen Gemmulen zusammen, so daß man bald die ursprünglichen Grenzen der einzelnen Gruppen nicht mehr erkennt; es zeigen sich die ersten Spuren der Nadelbildung und es beginnt der Aufbau neuer Schwammmasse unter Zellentheilung und Bildung neuer Nadeln. Wir gehen hier in diesen Vorgang nicht specieller ein, da wir ihn später bei Entwicklung der Schwärmspore zu betrachten haben.

Vorherrschend an der Basis des Schwammes, welche auch von den Gemmulen besonders gerne eingenommen wird, erscheinen bei Spongillen zeitweise in ungeheuern Mengen kleine, meist aber mit bloßem Auge noch wahrnehmbare, mit einer Schleimumhüllung überzogene kugelige Vereine mikroskopischer, ebenfalls meist kugeliger, selten linsenförmiger Körperchen. Man hat die letztern Keimkörner (Fig. 27, 28, 29. Keimkörner von verschiedener Größe), die erstern aber Keimkörnerconglomerate genannt. Die letztern sind größer oder kleiner und diese lassen bisweilen, ohne sich indeß vom Orte zu bewegen, durchsichtige Fortsätze hervortreten und wieder verschwinden.

In einzelnen Fällen kamen kleine Keimkörperconglomerate vor, welche außer feinen Körnchen

einen Kern mit eingeschlossenem großen Kernkörperchen enthielten und wahrscheinlich als Eier anzusehen sein dürften (Fig. 30. Ein Ei). Es erscheint diese Deutung um so mehr begründet, als man bei den Spongillen außer diesen Keimkörnerconglomeraten noch von Schwammzellen rings umlagerte kugelige Behälter mit durchsichtigen Hüllen gefunden hat, welche lange, mit einem Köpfchen versehene Fäden, Schwärmfäden, (Spermatozoiden) enthalten, die sich in ihrem Behälter sehr schnell hin und her bewegen, bis dieser an einer Stelle aufplatzt, dann aber in größern oder kleinern Gruppen unter beständigem Hin- und Herschwingen der Fäden nach den verschiedensten Richtungen aus einander schwimmen. (Fig. 31. Behälter der Schwärmfäden; Fig. 32. einige der letztern in verschiedenen Entwickelungsstufen.) Sind die zuletzt erwähnten Keimkörnerconglomerate wirklich Eier, dann würden sie von den Schwärmfäden befruchtet und den Ursprung zu den sofort zu betrachtenden Schwärmsporen oder bewimperten Embryonen bilden; indem der Kern (das Keimbläschen) verschwände und die Körnchen zu Keimkörnern würden.

Gegen Ende des April nehmen die Keimkörnerconglomerate unserer Spongillen eine ovale Gestalt an, erhalten eine aus bewimperten (je mit einer Wimper besetzten) Zellen gebildete Oberhaut und unter derselben zwei verschiedene Schichten, von denen die äußere, die Rindensubstanz, eine gallertartige Umhüllung rings um die innere, die Markmasse, bildet, während diese ein wasserhelles Vorderende und ein blendend weißes Hinterende mit Kieselnadeln, bisweilen mit unveränderten Keimkörnern und sonst mit verschiedenen andern Inhaltstheilen zeigt, und fangen an sich zu bewegen.

Diese aus den Keimkörnerconglomeraten hervorgegangenen bewimperten Embryonen werden auch Schwärmsporen genannt. (Fig. 33. Bewimperter Embryo oder Schwärmspore; Fig. 34. Stückchen seiner bewimperten Oberhaut.) Mittelst ihrer Wimpern schwimmen sie in den verschiedensten Richtungen umher; zeitweise treiben sie sich an der Oberfläche herum, dann gehen sie in die Tiefe, gleiten dem Boden entlang, erheben sich wieder in die obern Schichten der Flüssigkeit ꝛc. ꝛc. Sie schwimmen in geraden Linien, öfter drehen sie sich auch im Kreise herum; treffen zwei Exemplare zusammen, so schwimmen sie oft Minuten lang an einander herum und entfernen sich wieder; oft bleiben sie eine Zeit lang unbewegt und beginnen dann ihre Bewegungen von Neuem. Stehen sie still und man stößt sie an, so schwimmen sie fort. In solchem Zustande halten sie sich meist einen, zwei bis acht Tage, dann aber stellen sie ihre Bewegungen ein und liegen lose am Boden des Gefäßes.

Jetzt verlieren sie ihre Wimpern, ergießen einen größern und verschiedene kleinere durchsichtige Fortsätze, verlieren die scharfe Scheidung zwischen Rindensubstanz und Markmasse und erscheinen wie eine Amöbe, mit Keimkörnern und Schwammnadeln, hin und wieder auch mit kleinen Vacuolen im Innern, fließen langsam hin und her, dehnen sich aus und ziehen sich wieder zusammen und treiben bisweilen auch zackige Fortsätze. Bald breiten sie sich nach allen Seiten aus und

erscheinen durchsichtig an der Peripherie, weiter nach innen aber mit Körnchen, Keimkörnern und unregelmäßig durcheinander liegenden Schwammnadeln erfüllt, letztere bisweilen mit ihren Spitzen bis an den durchsichtigen Rand hervortretend. Die Keimkörner aber zerfallen in kleinere Stücke und erhalten zuletzt das Ansehen von Schwammzellen.

Nun vermehren sich die Nadeln und nehmen bestimmte Stellen ein; die meisten liegen in der Mitte zu mehreren Bündeln vereinigt und erheben sich mit ihren Spitzen. Die Keimkörner aber lösen sich völlig in eine Masse von Körnchen auf, welche in Haufen von der Größe der Spongillenzellen zusammengelagert sind (Fig. 35. Körnerhaufen aus dem zerfallenden Keimkorn entstanden); und es erscheinen in ihrem Innern ein Kern mit Kernkörperchen. Die am Rande gelegenen Haufen ändern bisweilen ihre Form, bilden spitze und stumpfe wieder verschwindende Fortsätze und zeigen im Innern außer Kern und Kernkörperchen noch die kugeligen Anfänge junger Kieselnadeln von der Größe der letztern und neben diesen kugelige Körperchen, welche gegenüberliegende kleine spitze Auswüchse besitzen, die wiederum bei andern so lang erscheinen, daß das ganze Körperchen die Form einer in der Mitte kugelförmig aufgeschwollenen Kieselnadel hat (Fig. 36. Kieselbildungen aus Schwärmsporen; Fig. 37. junge Spongillenzelle mit Kern und Kernkörperchen und einer kleinen Kieselnadel im Innern). So schreitet das Wachsthum der Kieselnadeln, denn als solche erweisen sie sich, durch ihre Feuerbeständigkeit, fort nicht blos in Länge sondern auch in Dicke und in gleicher Weise wächst auch die Spongille selbst.

Mehrere Wochen nach dem Zurruhekommen und Absetzen der Schwärmsporen hat die junge Spongille an Breite etwa um die Hälfte, an Höhe vielleicht um das Sechsfache der ursprünglichen Größe zugenommen; die Nadeln haben die charakteristische Lage wie bei den Spongillen und ragen, in Bündeln zu dreien und mehren vereinigt, über die Oberfläche hervor; diese Bündel aber sind wieder durch einzelne Nadeln oder durch Nadelbündel unter einander verbunden. Die einzelnen Bündel aber werden durch eine mehr oder weniger deutliche Haut oder Hüllsubstanz zusammengehalten und zum Schwammgerüste vereinigt.

An vielen jungen Spongillen, seien dieselben hervorgegangen aus den vorher in Gemmulen eingeschlossenen Schwammzellen oder aus den durch Keimkörnerconglomerate entwickelten Schwärmsporen, bemerkt man eine kegelförmige, später röhrige Hervorragung, welche von einer gallertartigen Hüllsubstanz mit eingebetteten Schwammzellen und Kieselnadeln gebildet wird, bei Bewegungen des Wassers hin und herschwingt und eine kreisförmige, verschließbare Oeffnung wahrnehmen läßt. (Fig. 38. Junge Spongille, acht Wochen nach dem Abwerfen der Wimpern.) Wir kennen diesen Apparat schon aus dem Obigen; aus seiner Oeffnung strömt auch hier beständig Wasser aus und fortwährend werden in kurzen Zwischenräumen kleine Stückchen von zerfallenen Substanzen, bisweilen auch Bacillarienschalen mit großer Heftigkeit ausgestoßen. Die röhrenförmigen Fortsätze selbst werden mitunter, jedoch äußerst langsam bis zum Verschwinden auf längere oder kürzere

Dauer eingezogen. Die Aufnahme von Substanzen aber geschieht hier durch eine oder zwei Oeffnungen in einiger Entfernung von der kegelförmigen Erhebung; aufgenommene gefärbte Substanzen, z. B. Theile von absichtlich dem Wasser zugesetztem Carmine fanden sich später im Innern der Schwammzellen.

Ausstoßung und Aufnahme erfolgen bei den jungen Spongillen in einer Weise, daß der ganze Vorgang durch Wimpern bedingt scheint. An den unversehrten Spongillen konnten zwar keine solchen aufgefunden werden, an zerfaserten Spongillenstücken aber zeigten sich später einzelne Wimperzellen, jede mit einer langen dünnen Wimper, amöbenartige Stücke mit Wimperzellen und Stücke von der Ausdehnung einer großen Schwammzelle, im Innern mit einer runden Höhlung, die vollständig mit einer einfachen Lage von Wimperzellen bedeckt war. An jungen Spongillen trennten sich bisweilen eine oder ein Conglomerat von mehreren Zellen langsam vom Gesammtkörper und zeigte noch nach mehreren Stunden amöbenartige Bewegungen. Hierher gehören vielleicht auch die sonderbaren Erscheinungen, welche Carter an sich entwickelnden ostindischen Süßwasserschwämmen beobachtet hat und folgendermaßen schildert:

In einem Falle sah er eines dieser amöbenartigen Wesen sich einem Gallertkörper nähern, der einem trägen oder todten der gleichen Art einigermaßen ähnlich sah und ihm an Größe gleichkam; nachdem er sich so gestreckt hatte, daß er denselben umgürtete, sandte er von beiden Seiten und unter ihn Fortsätze, welche, sich mit einander verbindend, zuletzt längs ihrer ganzen Ausdehnung mit einem völligen Aneinanderschließen der beiden entgegengesetzten Ränder des Zellenwalles endeten und den Einschluß des Gegenstandes in die Duplicatur vollbrachten. Im gleichen Zeitpunkte, als das amöbenartige Geschöpf seine Substanz in eine geschlossene Kapsel ausbreitete, um einen so großen Gegenstand zu umfassen, ward von ihm eine röhrige Verlängerung in einer andern Richtung ausgesandt, um auf gleiche Weise einen nahe liegenden Spongillenkeim zu fangen und einzuschließen. Nachdem das Geschöpf sich beider Gegenstände versichert, verfolgte es etwas langsamer als vorher seinen Weg, aber noch mit großer Lebhaftigkeit seine zahlreichen Fortsätze vortreibend. Es brauchte etwa ¾ Stunden, um beide Zwecke zu erreichen.

Nicht selten beobachtete Carter Kämpfe zwischen zweien dieser sonderbaren Wesen; dann umschlangen sich die Kämpfer, wenn sie fast gleiche Größe hatten, auf kurze Zeit und trennten sich wieder; wenn aber der Unterschied in der Größe bedeutend war, dann verschlang der größere den kleineren ohne Schonung. Einmal sah er ein solches Wesen ein kleines mit seinen fingerförmigen Fortsätzen fangen und dieses unter seinen Körper bringen, so daß das kleine zwischen dem Körper seines Fängers und dem Glase lag, in welchem beide eingeschlossen waren. Einen Augenblick blieb das kleine in dieser Lage, dann erhob sich das große in Form eines Domes über jenem und bildete auf diese Weise eine Höhle, in welcher das kleine amöbenartige Wesen hin und her zu kriechen begann, um einen Ausweg zu suchen; jetzt aber schlossen sich die Ränder des Zellenwalles gleich

einem Schließmuskel unter ihm und es wurde gleichsam in das Innere emporgeschoben und sicher eingeschlossen.

Nach unsern bisherigen Darlegungen dürfte sich ohne Zweifel ergeben, daß die Wasserschwämme dem Thierreiche zugehören und, wenn schon in vielfacher Hinsicht den Rhizopoden verwandt, jedenfalls als Glieder einer besondern Thierklasse in's System einzureihen sind. In dieser Stellung würden sie als Thiere zu betrachten sein, welche aus Schwärmsporen hervorgehen und sich äußerst träge, mittelst einer Art von Afterfüssen bewegen, die sie aus unter einander verbundenen contractilen Zellen, gewissermaßen Vertretern der Muskeln höherer Thiere, hervortreten lassen; welche im entwickelten Zustande mindestens eine Oeffnung zur Einführung fester und flüssiger Stoffe und einen kegel- oder röhrenförmigen Fortsatz zur Ausführung der Auswurfsstoffe haben, im Innern bewimperte, möglicherweise als Abtheilungen eines ununterbrochenen darmähnlichen Rohres zu betrachtende Höhlungen zeigen, sich durch Schwärmfäden und Eier fortpflanzen und durch Gemmulen vermehren. Aus der thierischen Natur würde es sich weiter erklären, daß bei plötzlichen Erschütterungen des Schwammes die röhren- oder kegelförmigen Fortsätze sich zurückziehen und deren Oeffnungen verschlossen werden, daß die auf eine lebende Schwammmasse unter Wasser gelegte Hand eine eigenthümlich zuckende Empfindung haben soll, vielleicht auch die Erfahrung, daß manche Schwämme, selbst einige Spongillen einen auffallenden, widrig thierischen Geruch verbreiten.

Die Wasserschwämme, von denen nur wenige, nämlich diejenigen der Gattung **Spongilla**, unsere süßen Wasser, besonders Seeen, Teiche und langsamer dahinströmende Flüsse bewohnen (in der Schweiz sind der Zürcher-, Katzen- und Vierwaldstädter-See bekannte Fundstätten dieser Gebilde), der großen Mehrzahl nach aber dem Meere angehören, finden sich in allen Zonen, vom Aequator bis zu den Polargegenden, dort aber in größter Mannigfaltigkeit der Formen, in bedeutendster Individuenzahl, in den massigsten Größenverhältnissen, zum Theil auch in den lebhaftern Farbennüancen, wie Gelb, Orange, Rosen-, Scharlachroth und Violet, während die gewöhnlichen Farben weißlich, graulich, gelblich, braun und bei den Spongillen grün sind. Was ihnen nur irgend als Stütze dienen kann, das benutzen sie zu ihrer Ansiedlung; bald setzen sie sich in Lagen, welche nur bei starker Ebbe trocken liegen, mit schmaler Basis zwischen Klippen und in Höhlungen vom Felsen fest und wachsen da bisweilen in großer Menge neben einander; bald wählen sie sich Steine, Pfähle, Muschel- und Schneckenschalen oder Korallen ꝛc. ꝛc.; bald hängen sie fluthend an Wasserpflanzen; bald dienen ihnen aber auch lebende Thiere oder deren wandernde Gehäuse zur Unterlage. So lassen sich z. B. junge Spongillen bisweilen von den Larven der Phryganeen oder Köcherjungfern auf deren Röhren herum tragen; so sah Johnston einen Schwamm auf dem Rücken einer kleinen lebenden Krabbe sich erheben, „eine Bürde, offenbar so unverhältnißmäßig wie diejenige des Atlas war — und doch wurde das Thier dem Anscheine nach wenig von seinem baum-

artigen Auswuchse belästigt; denn es trug bei sich Eier, welche zur Ablage reif waren. In der That dürfte der Schutz und die Sicherheit, welche die Krabbe dem Schwamme verdankte, das ihrer Freiheit und Beweglichkeit entgegengesetzte Hinderniß mehr als aufwiegen. Während die Krabbe ruhte, mochte ihre Beute ohne Ahnung der in unmittelbarer Nähe drohenden Gefahr das zwischen den dichten Zweigen des Schwammes gebotene Obdach aufsuchen; wenn sie sich aber bewegte, konnte sie unter dieser Maske wohl kaum von einem Feinde erkannt und selbst im ungünstigen Falle durfte auch der kühnste Räuber beim Anblick solch eines Ungeheuers stutzig werden."

Zu den interessanteren Erscheinungen im Leben der Schwämme gehört die gewissen Arten von Cliona und einigen verwandten Gattungen inwohnende Kraft, sich in lebende und todte Muschel- und Schneckenschalen, in Korallen und Felsen einzubohren. Dieses Einbohren geschieht indeß nur so weit, daß der Schwamm durch seine Löcher mit dem umgebenden Wasser im Verkehr bleibt. Lebende Weichthiere können sich gegen diesen gefährlichen Eingriff in die Continuität ihrer Schalen dadurch einigermaßen schützen, daß sie zwischen ihre weichen Körpertheile und den Eindringling eine feste Scheidewand aussondern, todte Massen aber scheinen auf diese Weise allmälig dem Zerfallen zugeführt und dadurch zu anderweitiger Verwendung im Kreislaufe des Naturlebens geeignet zu werden. Die erwähnten Schwämme sind verzweigte Gebilde oder bestehen aus Lappen, welche durch zarte Stämme verbunden sind. Das Einbohren selbst soll durch eine Menge an der Oberfläche haftender kleiner krystallinischer Kieseltheilchen geschehen, welche durch Wimperthätigkeit in Bewegung gesetzt werden.

Die Wasserschwämme nähren sich wahrscheinlich von mikroskopischen Thieren und Pflanzen, namentlich von Rhizopoden, Infusorien, Diatomeen und kleineren Algen; sie selbst aber, nämlich ihre lebende Gallertsubstanz, sind gewiß vielfachen Angriffen anderer Wesen ausgesetzt, und es dürften in dieser Hinsicht verschiedene Würmer, namentlich Nereiden, ferner Schnecken und Muscheln, viele Krustenthiere und vielleicht auch einzelne Fische eine Beachtung verdienen, bei Spongillen überdieß einzelne Wasserinsekten im ausgebildeten Zustand oder auf der Stufe der Larve. Außerdem dienen ihre Gerüste einer Menge von thierischen und pflanzlichen Wesen zum schützenden Obdach sowie als Stütze zum Anheften.

Während sie so als lebende Wesen und todte Gerüste im Haushalte der Natur eine bedeutende Rolle spielen, sind sie nach dem Zerfallen ihrer Substanz wegen ihrer unverweslichen Nadeln in großartigem Maßstab an der Bildung des Bodens betheiligt, nicht für sich allein, sondern in Verbindung mit den Panzern und Schalen und Hüllen unserer oben behandelten Wesen, der Rhizopoden, Infusorien und Diatomeen, mit den Hüllen der den letztern verwandten Desmidiaceen, mit den zierlichen Schalen der, gleich jenen mikroskopischen, Bewohner tieferer Meeresschichten, der Polycystinen Ehrenberg's, und mit den Kieselgebilden der den Schwämmen nahe verwandten, aber frei auf der Oberfläche des Meeres herumtreibenden Gallertmassen, welche unter dem

Namen der Meerqualster in neuerer Zeit durch Johannes Müller's Untersuchungen genauer bekannt wurden.

Welche Bedeutung alle diese Wesen für die jetzige Schöpfung wie für die verschiedenen Schöpfungsepochen der Urzeit, für die losen und zusammenhängenden Süßwasser- und Meeresbildungen, namentlich aber für die Entwicklungsgeschichte der Erde als Ganzen in Raum und Zeit haben, darüber hat uns Ehrenberg in seinem großartigen Werke „Zur Mikrogeologie" ein glänzendes, unvergängliches Zeugniß gegeben.

An

die zürcherische Jugend

auf das Jahr 1858.

Von

der Naturforschenden Gesellschaft.

LX. Stück.

Forscherleben eines Gehörlosen

von August Menzel.

Im Laufe des Winters 1855 auf 1856 hatte Bremi, von der naturforschenden Gesellschaft darum ersucht, die Bearbeitung eines ihrer nächsten Neujahrsblätter für die Zürcherische Jugend zugesagt; und es wäre vielleicht gerade dießmal die Reihe an ihn gekommen, seine Gabe zu spenden, wenn ihm Leben und Gesundheit noch länger beschieden gewesen wäre. Es war aber anders beschlossen! Statt einer besonders für diesen Zweck gefertigten Arbeit Bremi's folgt aus der Feder eines seiner Freunde als schwacher Ersatz für seine Gabe und als Nachruf an den trefflichen Mann eine kurze Lebensskizze des zu früh der Wissenschaft Entrissenen, begleitet von einem gedrängten Auszuge aus einigen seiner Arbeiten. Möge sie als Erinnerung an unsern wackern Mitbürger freundliche Aufnahme finden.

In der Geschichte der Entomologie gehört es zu den merkwürdigen Erscheinungen, daß die Biologie der Insekten wesentlich gefördert wurde durch zwei Schweizer, welche, eines Sinnes beraubt, die übrigen Sinne zu einer Staunen erregenden Schärfe ausbildeten und ihr Beobachtertalent zu solcher Höhe entwickelten, daß ihre Leistungen mit Recht zu den bedeutenden gezählt werden.

Wenn Genf mit Stolz auf seinen François Huber zurückblickt, der trotz des Mangels der Sehkraft die Naturgeschichte der Honigbiene und diejenige der Ameisen in vorher ungeahnter Klarheit beleuchtete, so mag Zürich mit nicht geringerem Stolze seinen Joh. Jakob Bremi nennen, der, obwohl des Gehöres beraubt, in allen Ordnungen der Insekten Leben und Thätigkeit mit seltener Ausdauer und Genauigkeit belauschte und über ihre Beziehungen zum Naturleben die glücklichsten Entdeckungen machte.

Wäre dem letztern gleich François Huber ein geschickter und für seine Forschungen begeisterter Burnens zur Seite gestanden, wir hätten heute wohl nicht zu beklagen, daß Bremi gerade in demjenigen Zeitpunkte, in welchem er an die Zusammenstellung der Resultate seiner Forscherthätigkeit schreiten wollte, uns entrissen wurde und daß durch seinen Tod der Alles durchdringende und verbindende rothe Faden sammt tausenden nur ihm bekannter Einzelheiten verloren gieng.

Stehen wir doch auch jetzt verwundert vor dem reichhaltigen, sinnig und originell behandelten, zum Theile auch wohlgeordneten Materiale und vor den zugehörigen Notizen und bezüglichen Aufzeichnungen und vor den tausend und tausend Zeugen rastloser und vielseitiger Thätigkeit des Mannes, dessen Lebensgeschichte in kurzen Zügen zu skizziren hier unsere Aufgabe ist.

Johann Jakob Bremi war der Sohn des Decan Joh. Heinr. Bremi und der Frau Anna Cleophea, geb. Goßweiler (beide von Zürich) und unter 5 Kindern, von denen drei in frühester Jugend starben, das jüngste. Er wurde geboren den 25. Mai 1791 in Dübendorf, dem damaligen Wirkungskreise seines Vaters, welcher in dem Zeitraum von 1791 — 1832 Pfarrer dieser Gemeinde war und um dieselbe als treuer Seelsorger und wahrer Menschenfreund sich namhafte Verdienste, in weiten Kreisen aber durch seine anderweitigen trefflichen Eigenschaften Freunde und Achtung erwarb.

Das Geschlecht der Bremi, ursprünglich in Rapperschweil (Kanton St. Gallen) einheimisch, von da aber 1537 des reformirten Glaubens wegen vertrieben und im nahen Zürich nicht allein gastlich aufgenommen, sondern auch bald verbürgert, bewahrte durch alle Generationen einen tiefreligiösen, wahrhaft frommen Sinn, welcher auch seine Eltern beseelte und bei der Erziehung Jakobs wie seiner Schwester, des zweiten unter den Bremi'schen Kindern, der noch jetzt lebenden Frau Sulzer, ein bedeutendes Moment bildete.

Bremi's Vater soll ein begabter und kenntnißreicher Mann, seine Mutter eine geistreiche, sinnige, gemüthvolle und mit der wärmsten Gläubigkeit erfüllte Frau gewesen sein; sicher ist, daß beide Eltern, jedes in seiner Stellung, klar, umsichtig, genügsam, bis zur Genauigkeit ordentlich und thätig waren, daß sie im häuslichen Kreise innig zusammenwirkten und in der Erziehung ihrer Kinder Liebe mit Strenge, Heiterkeit mit Ernst im richtigen Verhältniß vereinten.

Dieß hatte denn auch zur Folge, daß die beiden Lieblinge die Hingabe der Eltern mit freudigem Anschluß und bereitwilligem Gehorsam erwiderten und unter sich selbst ein enges, mit

den Jahren sich festigendes Band schlossen; und es führte dieses Wechselverhältniß nach innen zu dem reinsten Familienglück, nach außen zu dem freundlichsten Verkehre mit den Menschen und übte auf die spätere Entwickelung und Charakterbildung der Geschwister und insbesondere unseres Bremi einen mächtigen Einfluß. Was diesen schon im zarten Knabenalter bezeichnete, war sein für alles Gute und Schöne offener Sinn, seine Freude an der Natur, seine leichte und gemüthliche Auffassung, sein Wissensdurst, sein Thätigkeitstrieb verbunden mit einer geschickten Hand und unermüdlicher Ausdauer. Dazu gesellten sich Wahrheitsliebe und Offenheit, Leutseligkeit und Herzlichkeit, ein munteres lebhaftes Wesen, geregelt durch liebenswürdige Bescheidenheit, Heiligachten der Rechte Anderer und Dankbarkeit für die geringsten Gefälligkeiten, sowie Dienstfertigkeit und Wohlwollen gegen Jedermann.

Mit diesen Eigenschaften ausgestattet, berechtigte der Knabe zu den schönsten Hoffnungen; und wenn der Vater, neben der Mutter der erste und bis zum 11. Altersjahre auch einzige Bildner, Erzieher und Lehrer Jakobs durch die Fortschritte desselben erfreut in ihm einen Nachfolger im Berufe, einen tüchtigen Theologen und wackern Seelsorger heranzuziehen und ausbilden zu lassen sich entschloß, wenn der Sohn in diesen Lieblingsgedanken der Seinen freudigst einging und ihren Wunsch zum Ziele erkor, so entsprach dieß der ganzen, von Geschlecht zu Geschlecht vererbten religiösen Richtung der Familie Bremi, und es war vorauszusehen, daß weder dem Sohne, noch den Eltern ein Opfer zu groß erscheinen würde, um das ersehnte Ziel zu erreichen. In der That war schon frühe der Unterricht in den Elementen der Wissenschaften, insbesondere auch in den Anfängen der lateinischen Sprache begonnen; da durchkreuzte ein folgenschweres Ereigniß den Lieblingsplan der Eltern und des Sohnes.

Schon im neunten Lebensjahre war Bremi nur mit Mühe einer drohenden Gefahr entrissen worden. Damals ward er von den in Dübendorf und der Umgegend furchtbar grassirenden Menschenpocken in einem Grade befallen, daß die beiden ihn behandelnden Aerzte versicherten, die Krankheit noch nie in gleicher Stärke beobachtet zu haben; in Folge der Krankheit stand er zeitweise am Rande des Grabes und hatte 14 Tage lang die Sehkraft verloren; doch war es endlich dem umsichtigen und treuen Zusammenwirken der Aerzte und Angehörigen gelungen, ihm das Leben zu erhalten, die Gesundheit zurückzuführen und das Licht des Auges wieder zu gewinnen.

Im eilften Lebensjahre (Februar 1802) erkrankte Bremi auf's Neue, nämlich am Petechialtyphus, und abermals stand das Leben in Frage; wiederum ward der Knabe gerettet, diesmal aber mit Verlust des Gehöres, welcher am 5. Tage der Krankheit in dem ersten Schlafe, der dem Kranken gegönnt war, sich einstellte. Bremi's und der Seinen hohes Gottvertrauen, die tröstlichen Aeußerungen des Arztes und die kurz vorher gemachte Erfahrung über die Rückkehr des Gesichts hielten auch jetzt die Hoffnung rege, der Verlust des Gehöres werde ein vorübergehender sein; die tüchtigsten Aerzte wurden berathen, systematische Curen im elterlichen Hause, wie an andern Orten, z. B. in Aarau, darunter eine galvanisch-elektrische, versucht; vergeblich. „Gott hatte", wie sich

Bremi später gelegentlich ausdrückte, „die Thüren zu seinen Ohren geschlossen und den Schlüssel in den Sack gesteckt; die Menschen konnten nicht aufthun."

Eine Zeit lang schien das Uebel allerdings sich bessern zu wollen; Bremi konnte wenigstens im Sommer laut zugerufene bekannte Namen hören; aber beim Bombardement von Zürich, als 12 Jäger das Pfarrhaus in Dübendorf bestürmten, verfiel Jakob in Folge des heftigen Schreckens in ein neues Fieber und während desselben wieder gänzlich in den vorigen Zustand.

Unter den Versuchen, den verlorenen Sinn wieder zu gewinnen, waren mehr als zwei Jahre verstrichen, ein Zeitraum voll von Erwartungen und Täuschungen, voll von Wünschen und Befürchtungen, aber zugleich ein Zeitraum der umsichtigsten Thätigkeit, der freundlichsten Theilnahme und Unterstützung, der dankbarsten Aufnahme und Aneignung, des eifrigsten Bestrebens, den etwa bleibenden Verlust möglichst zu mildern und zu ersetzen. Und gerade dieser Zeitraum war für Bremi's künftige Forscherthätigkeit der bestimmende und begründende, der anregende und ermunternde. Denn Bremi sah in der Natur und ihren unerschöpflichen Reichthümern einen vorzüglichen Ersatz für den verlornen Gehörsinn und gab sich dem Zuge seines Herzens, die von ihr gebotenen Freuden in vollem Maße zu genießen, auf's Freudigste hin; und mit dem Feuereifer der Jugend gieng er an Alles, was sich auf diesen Genuß bezog. Wenn der 12jährige Jakob, welchem auf die Bitte um eine Schachtel, um Schmetterlinge zu sammeln, von seiner Mutter diese mit der Weisung abgeschlagen ward, „du sollst keine Thiere anstecken und tödten!" trotz seines Abscheues vor Thierquälerei, trotz seines im Uebrigen unbedingten Gehorsams und seiner Bescheidenheit, sich die Bemerkung erlaubt, Herr Dr. Schinz sammle viele Schmetterlinge; wenn er auf die weitere Aeußerung, Herr Dr. Schinz sei ein Naturforscher, im wärmsten Eifer mit der Hand auf den Tisch schlägt und spricht: „ich will auch ein Naturforscher werden", — so liegt hierin mehr als die bloße Laune eines begehrlichen Knaben. Und wenn damals und bald darauf Männer wie Schinz seit 1804 und Provisor Wagner in Aarau seit 1806 sich verpflichtet fühlten, den Knaben zu ermuntern, durch eigene Mittheilungen zu erheitern und zu belehren und durch literarische Hilfsmittel zu unterstützen, durch Beiträge zu seinen Sammlungen ihn zu erfreuen und ihm auf eigene Erfahrungen begründete Anweisung zum Sammeln und Aufbewahren von Insekten zu geben; wenn weiter aus den Jahren 1804 — 1807 Schilderungen über Farbe und Schmuck des Himmels, Witterungsbeobachtungen, Schlüsse aus gegebenen Temperaturverhältnissen und Niederschlägen des Winters auf das Insektenleben des nächstbevorstehenden Jahres, Notizen über das Sammeln von Mineralien, Pflanzen, Insekten ꝛc., über die Frequenz einzelner der letztern vorliegen u. A. m., — so beurkundet dieß jedenfalls, daß Bremi den Beruf des Forschers in sich fühlte und in der That auch trug.

Die nächste Sorge Bremi's und seiner Angehörigen war nunmehr darauf gerichtet, ihm die weitere geistige Ausbildung und den Verkehr mit den Menschen, so weit es die durch den Gehörverlust gesteckten Grenzen nur irgend gestatteten, möglich zu machen. Lippen-, Geberden-,

Zeichen- und Schriftsprache wurden Gegenstand der eifrigsten Pflege und es geschah dieß mit solcher Liebe und Hingebung, daß Bremi von dem bei gehörlos Gewordenen so leicht sich einstellenden Mißtrauen, von der ihnen sonst eigenen Ungeduld und deren Folge, dem Mißmuthe, frei blieb. So lernte er mit dem Auge das Wort, den Gedanken zu lesen und erlangte in dieser Kunst eine große Gewandtheit und Schärfe, welche ihm später in vielen Lagen zu Statten kam und die ihm eigene richtige Beurtheilung der Menschen, Gegenstände und Verhältnisse erklären. Hören wir aber weiter darüber Bremi's eigene Worte, wie sie uns in der kurzen Selbstbiographie, welche er 1811 als 20jähriger junger Mann schrieb und später in den Alpenrosen von 1811 S. 231 bis 239 mittheilte, S. 236 überliefert sind.

„So mußte denn auf's Neue aller Unterricht und alles bei demselben Mitzutheilende schriftlich erklärt werden. — Welch ein Segen war's jetzt für mich, noch vor meinem Verluste die Elemente der Wissenschaften erlernt zu haben; denn so war mir keineswegs der Faden zu weiterer Ausbildung abgeschnitten, und im Gegentheil, von der einen Seite war ich mehr gefördert. Fand ich mich gleich zu mündlichem Unterricht fast unfähig, so öffnete sich mir durch das Lesen ein desto reicheres Feld, wo ich ungestört erndten konnte, weil kein Geräusch mein Nachdenken unterbrach und keine Gespräche von anderer Seite die Aufmerksamkeit theilten. Da lernte ich den Werth der Stille kennen (dieser Freundin der Musen), den ich aus vollem Herzen in meinem Gedichte (s. unten) preise."

Neben dem wissenschaftlichen Unterricht, den Bremi täglich von seinem theuren und unermüdlichen Vater erhielt, beschäftigte er sich vielfach mit Lesen und Schreiben, namentlich auch mit Excerpiren und mit Aufzeichnen seiner eigenen Gedanken, sowie mit Correspondiren mit Freunden. Als Lehrstoff interessirten ihn am meisten naturwissenschaftliche Bücher, Werke über Welt- und Völkergeschichte, Biographieen und Reisebeschreibungen, Lavaters physiognomische Regeln, später Mittheilungen über Galls Phrenologie, ferner religiöse und insbesondere poetische Schriften, daher wir es begreifen, daß bei der reichen Phantasie desselben die mündlichen und schriftlichen Mittheilungen nicht selten poetischen Charakter, ja sogar poetische Form annahmen und daß er später in kleineren dichterischen Erzeugnissen zur Festhaltung wichtiger Erlebnisse, zu freundlicher Begrüßung und Ansprache von Freunden und Verwandten gelegentlich sich vielfach ergieng, worüber er in der Selbstbiographie, S. 238, sich folgendermaßen ausdrückt: „Schon frühe fühlte ich in meiner ländlichen Einsamkeit innern Trieb zur Poesie, der immer mehr durch den so vertrauten Umgang mit der Natur und durch Lesen religiöser Dichtung geweckt wurde, die mir zugleich jene Höhe noch gewisser machte, auf der man über dem Schicksal steht. Ahnung von dieser Höhe durchwehte schon frühe mein ganzes Wesen als ein unnennbares Etwas, wenn ich bei meiner Unterhaltung in der freien Natur das Nichthören vergaß. Lavater bildete meinen Sinn für evangelisch-religiöse, Klopstock für epische Dichtkunst, für Erhabenheit in der Phantasie. — Geßners Idyllen schärften meine Aufmerksamkeit für das Liebliche, Unschuldsvolle des Landlebens, und Salis und Matthison ant-

worteten jedem Klange meine Empfindungen. — Diese suchte ich nachzuahmen in manchem Versuch, — aber mit ohnmächtigen Schwingen" u. s. w.

Bremi's Handschrift zeigte schon in diesem Zeitraume die Anlage zu Festigkeit, Sicherheit und Leserlichkeit und deutete bereits auf ihre spätere Gefälligkeit und Nettigkeit hin, wenn sie schon hier und da noch ungleich, zum Theil auch eilfertig und schief erschien. Seine Notizen aus jener Periode sind zwar noch knabenhaft, zeugen aber doch schon von großer Sorgfalt und Genauigkeit, namentlich aber von derjenigen Ordnungsliebe, welche sich später in allen seinen Arbeiten zu erkennen gab, daher sich auch schon damals Bremi bei gegebener Veranlassung über alle Erlebnisse, über die speciellsten Gegenstände seines Besitzes, über den Ort ihrer Aufnahme ꝛc., ja sogar über die interessanteren Besitzthümer seiner Freunde und Anderer sofort zurechtzufinden wußte.

Ebenso beschäftigte sich Bremi mit Zeichnen, worin er von Kupferstecher Meyer in Zürich Unterricht empfing; er fertigte damals Landschaften und Figuren, Copieen aus Bertuchs Bilderbuch, wagte sich auch an Versuche, Insekten nach der Natur zu zeichnen und machte darin bald so gute Fortschritte, daß zwei seiner Insektenblätter (Schmetterlinge) 1805 auf der Kunstausstellung in Zürich freundliche Aufnahme fanden. Nach solchen Vorgängen wird es begreiflich sein, mit welcher Freude Bremi Rösels Insektenbelustigungen, Sulzer's Kennzeichen der Insekten und ähnliche Werke, welche ihm bald darauf zu Gesicht kamen, aufnahm, betrachtete und studirte. Unwiderstehlich aber zog es ihn auch in die freie Natur oder zu praktischen Beschäftigungen der Landwirthschaft, sowie zum Sammeln der Erzeugnisse der ersteren, und er sagt in seiner Biographie: „Zu mir sprach die Natur durch erstaunenswürdige Schönheit, Größe und Erhabenheit, die ich tief empfand und in ihren kleinsten Gegenständen beobachtete. Diese Bildersprache, dieser stumme und doch so beredte Unterricht ward mir über Alles lieb und ein reicher Ersatz, — denn er sprach Kopf und Herz gleich würdig und gleich eindringend an"; und weiter: „Jene Sammlungen (von Insekten, Pflanzen und Mineralien) werden fortgesetzt, und meine Liebe zum Landleben, die kein Aufenthalt in der Stadt schwächen konnte, macht mir dieß Leben zu einem Paradies, indem ich den Freudenbecher alles Schönen, den mir die Natur hoch anfüllt, mit vollen Zügen trinke. — Zuweilen fahre ich über das Gleis alltäglicher Ordnungen hinweg und mache kleine Excursionen in meinem schönen Vaterland."

Für Freundschaft und Liebe in hohem Grade empfänglich und gesellig, mittheilsam und lernbegierig, benutzte er jede Gelegenheit zu mündlichem Austausch und seine Lebhaftigkeit in der Unterhaltung war so groß, daß Fremde damals und später trotz des eigenthümlichen Klanges seiner Rede und der vielfach auffallenden Accentuation oft längere Zeit, bisweilen gar nicht bemerkten, daß er gehörlos war.

Mit gleicher Lebhaftigkeit weilte übrigens Bremi, auch einsam, in der Erinnerung, und wenn ihm auch das Reich der Töne verschlossen war, immer belebte er die lebendige Welt mit denjenigen Tönen, welche aus seinen ersten Kinderjahren in seinem Geiste nachhallten, und es kann daher nicht auffallen, wenn er am 3. Mai des Jahres 1804 begeistert folgende Worte schreibt:

„herrlich schöner Tag, ohne seines Gleichen! wie duftete jede Blume, wie jubelte jeder Vogel, wie schön blüheten die Bäume; nie, nie ist die Natur so schön wie in diesem Monat."

So lebte Bremi, obschon gehörlos, doch geistig hörend in der lebenden Welt, mit den übrigen Sinnen und namentlich mit dem offenen Auge Alles begierig aufnehmend und demselben Stimme und Sprache verleihend; wo aber die übrigen Sinne nicht in der Weise bethätigt waren oder bethätigt sein konnten, um die empfangenen Eindrücke durch Combination auf das geistige Ohr zu übertragen, da war er für die Außenwelt taub, entbehrte in tausend Verhältnissen des Lebens der sichern Leitung, wie sie allein dem Hörenden zu Theil wird und gerieth bisweilen in schwierige Verhältnisse und hie und da sogar in Lebensgefahr. Bemerkenswerth ist übrigens, daß Bremi's inneres Ohr durch Berührung tönender Instrumente mit den Fingerspitzen mächtig ergriffen, freilich aber auch so tief erschüttert wurde, daß er auf diesen Genuß freiwillig verzichtete. Am angenehmsten und harmonischsten berührten ihn die Schwingungen des Resonanzbodens am Claviere, sowie die Schwingungen der Orgelpfeifen, äußerst empfindlich aber diejenigen der Blechinstrumente, namentlich bei rauschender Musik; bemerkenswerth ist weiter, daß er die Güte der Metalle, z. B. des Messings, welche Andere durch den Ton prüfen, eben so sicher durch die der Hand mitgetheilten Schwingungen schätzte. Von einer Abhandlung über das Fühlen der Töne finden wir in Bremi's Nachlaß leider nur ein kleines Einleitungsfragment. Bremi empfand den Gehörverlust tief, obwohl er sich mit der ihm eigenen Ergebung in das Unvermeidliche fügte und niemals klagte, vielmehr in Allem ihm von der Natur Dargebotenen einen mehr als reichen Ersatz für das ihm Versagte erkannte und dafür seinem Gotte auf's Innigste und in einer Weise dankte, welche mit seinen eigenen Worten (Selbstbiogr. S. 239) eingeführt sein Wesen am besten zeichnen wird: „Wahrlich! Hörende machen sich eine zu grämliche Vorstellung von dem Uebel des Nichthörens! In 11 Jahren habe ich nun alle mit diesem Zustande vereinten Vortheile nach ihrem Werthe kennen gelernt. In mancher Stunde des Nachdenkens über mein Schicksal erfüllten mich solche Betrachtungen mit anbetender Freude und mit Dank gegen Den, der Alles so weislich giebt und nimmt; in einer solchen Stunde versuchte ich es, meine Gedanken und Erfahrungen darüber poetisch zusammenzureihen, und so entstand das beiliegende Gedicht;*) es machte meinen Eltern (die meine ersten und vertrautesten Freunde sind) unaussprechliche Freude."

Ich höre nicht!
Drob möcht ich mich nicht grämen,
Ich weiß von wem das Schicksal kommt.
Gott fand es gut mir diesen Sinn zu nehmen,
Und weiß wozu mir's frommt.

*) Wir geben das Gedicht unverändert nach dem Original, in seiner ursprünglichen Fassung trotz mancher Härten und Verstöße gegen die Prosodie, da uns dasselbe in den Alpenrosen von 1814, S. 227–233 durch die von der Redaktion vorgenommene Correctur hie und da wesentlich gelitten zu haben scheint.

Und wenn die Liebe was entzogen,
Wie mißte das nicht Liebe gern?
Mir nahm sie nur, gerecht gewogen,
Die Schale, nicht den edeln Kern!

Ich höre nicht!
Doch sprichts mir laut im Herzen,
Und diese Stimme hör' ich noch!
Von Gott gesandt sind Leiden oder Schmerzen,
Ein väterliches sanftes Joch.
Mit einer Hand entzog er mir den Segen,
Die and're spendet tausendfach
Auf allen meinen Lebenswegen
Für das Entzog'ne wieder nach!

Ich höre nicht
Des Donners hehres Dröhnen,
Wenn Gott daher im Wetter zieht,
Die ernste Stimme die den Erdensöhnen
Mit Blitzen in das Antlitz glüht.
Doch hallt's gemildert in des Herzens Tiefen
Wie Harfenlispeln wieder nach,
Ermunternd ernster, mich zu prüfen,
Und heiliger wird Ehrfurcht wach!

Ich höre nicht
Der Nachtigallen Flöte,
Nicht ihre seelenvollen Melodien;
Mich kann nicht bei dem Strahl der Morgenröthe
Ein Lerchenlied erfreun!
Doch feuriger als dieses Liedes Klänge
Hebt zur Anbetung meinen Geist
Der Anblick einer Wundermenge,
Die schweigend Gottes Größe preist.

Ich höre nicht
Die ernsten frohen Lehren
Der Gottesreichs-Verkündiger;
Nie stammeln meine Lippen mit den Chören
Das Tonlied seiner Harfener.
Doch schöpf' ich brünst'ger nur aus heil'ger Quelle,
Wo Gottes Wahrheit sichtbar quillt;
Dieß Licht macht es in meiner Seele helle,
Dieß Licht, das jede Sehnsucht stillt.

Ich höre nicht!
Um tiefer zu empfinden,
Hat Gott mir zarteres Gefühl verliehn,
Und von dem Drang, die Tiefe zu ergründen,
Beseligt inniger zu glühn.
So quillt in mir ein Born von höhern Freuden! —
Und diese hehre Sprache der Natur
Von ihrer Bilderhülle zu entkleiden
Brauch' ich des Lichtstrahls nur.

Mein Auge hört!
In ihm schwebt um die Blüthe
Der Gegenwart mein froher Geist
Und sättigt sich im Anschaun einer Güte,
Die jede Sehnsucht speist.
Im Sonnenstrahl der Sternenmeere,
Im Frühlingsschmelz der Blumenflur,
In Formen aller Wesenheere
Spricht diese Zauberstimme nur.

Ich höre nicht,
Wie froher Scherz, wie Liebe,
Wie Wissenschaft lebendig sprach;
Doch bringen mir's die schöpferischen Triebe,
Der Kunstsinn wieder nach.
Auch schwebt nicht nur auf Toneswelle
Des Aethers rein der Liebe Bild,
Sie strahlt im Auge warm und helle,
Sie spricht in That und Werken mild.

Ich höre nicht
Das wilde wüste Toben
Des Weltgeists, der vor Tugend flieht,
Ich höre nicht, wie auf den Thron gehoben
Die Leidenschaft entglüht.
Heil mir, daß mitten im Gewühle
So Sabbatstille mich umweht,
Und immer, daß kein Poltergeist mich störe,
Gleich einem Tempel offen steht.

O Stille du!
Du Wollust meines Lebens,
Ich fühle deinen Segen ganz und rein!
Mir ward das Loos, sucht Mancher es vergebens,
In deinem Schooß gewiegt zu sein.

Die Stunden, die zu ernsteren Gedanken
So Manchem nur die Lampe gibt,
Sind immer mein, — wie kann ich danken
Dem Vater, der so nimmt und gibt?

O Stille! nur
In deines Tempels Hallen
Birgt sich der Inbrunst Hochaltar,
Von dem der Andacht Opferdüfte wallen
Zu Gott empor, empor!
O Mütterliche! deiner sanften Pflege
Gedeiht das Edelste des Herzens nur;
An deiner Hand, auf deinem Wege
Führst du mich zu der Heimat Flur.

Ich höre nicht!
Was miss' ich denn auf Erden?
Nur einen Theil von Unvollkommenheit;
Die Rose nur, bis wir unsterblich werden,
Von Dornen überstreut.
Einst wandelt sich der Leib von Staube
In ew'ge Urvollkommenheit,
Wo dann, wie ich anbetend glaube,
Die Sinne heiliger Genuß erfreut.

Einst hör' ich, einst!
Dieß wird dieß Jetzt verschlingen;
Mein Glaube schaut dorthin.
Am Throne werd ich feuriger lobsingen,
Daß ich gehörlos bin.
Vollkommenheit trägt keiner Erde Spuren,
Sie wohnt allein im Reich des Lichts;
Verwandelt wird in göttliche Naturen
Das Reich des Unterrichts.

1811.

Die von Vater und Sohn beschlossene theologische Richtung war in Folge des Gehörverlustes für diesen zur Unmöglichkeit geworden. Freunde und insbesondere Kupferstecher Meyer gaben nunmehr, auf Bremi's Anlage zum Zeichnen hinweisend, den Rath, denselben zum Maler oder Kupferstecher ausbilden zu lassen; er selbst aber glaubte, einen Rettungsanker zu finden in dem pharmaceutischen Berufe, welcher seinen Neigungen und Anschauungen, seinen Wünschen und Bestrebungen volle Nahrung zu bieten schien, und mit Feuereifer gab er sich dem Gedanken hin, diesen Beruf erlernen zu können. Dießmal aber versagten die Eltern ihre Zustimmung; denn sie

glaubten gerade in diesen Berufsarten so viele Gefahr für das Auge ihres Sohnes zu erkennen, daß es mehr als verwegen erschien, beim Mangel schon eines wichtigen Sinnes, auch den zweiten Preis zu geben.

In diesem Versagen war die Entscheidung über Bremi's Zukunft enthalten; vom Einschlagen einer wissenschaftlichen Berufsrichtung konnte fortan nicht die Rede mehr sein; höchstens handelte es sich noch darum, ein Handwerk zu ermitteln, welches ohne nahe liegende besondere Gefahren in gewissem Maaße geistige und gemüthliche Anregung und Stoff zu entsprechender Uebung der Kräfte darzubieten vermochte; in wissenschaftlicher Hinsicht aber mußte Bremi die schwierige, vielfach gefährliche Bahn eines Autodidakten betreten.

Bremi's Eltern wählten für ihn den Drechslerberuf und Anfang Juli des Jahres 1807 trat er wirklich bei einem schlichten aber wackern und für seinen neuen Lehrling väterlich besorgten Meister in Zürich in die Lehre. Es war für Bremi ein schwerer Schritt, gefolgt von einer langen Zeit der Entsagung; kam er doch aus dem Elternhause, wo ihn die liebevollste Aufmerksamkeit umgab und in einem Alter, welches bereits auf Geltung Anspruch macht, vielfach in Berührung, ja in Abhängigkeit zu Personen, welche ihm völlig fremd waren und dachten, welche ihn weder verstanden, noch zu verstehen Beruf fühlten und darum auch keine seiner Neigungen, keine seiner Bestrebungen zu würdigen wußten; war doch der ihm gewordene Beruf seiner bisherigen Richtung vielfach geradezu entgegengesetzt. Aber eine Individualität gleich derjenigen Bremi's, die in Allem eine höhere Fügung, eine weise Anordnung und liebevolle Fürsorge erblickte, dabei zunächst sich und die Verhältnisse prüfte, ehe sie sich ein Urtheil oder eine Handlung erlaubte, die überall die Wahrheit suchte und anstrebte, eine solche Individualität konnte auch unter diesen, freilich oft schwer drückenden Umständen nicht erliegen. Unter der Schale fand sie vielmehr den Kern und wußte sich diesen anzueignen; im Handwerk ward ihr ein goldener Boden zu Theil, nicht des materiellen Erwerbes, sondern der Uebung der körperlichen und geistigen Kräfte, der Gesinnungstüchtigkeit und Tugend, wie Bremi's Briefe und Notizen aus der Lehrzeit oder von seinem 16.–19. Altersjahre (von 1807—1810) auf äußerst gemüthliche und kindlich fromme Weise aussprechen; in der Werkstätte des Meisters gewann er die Selbstständigkeit und Gediegenheit des Charakters, die hohe Achtung für die Berechtigung anderer Ansichten und die Duldsamkeit gegen Andersgesinnte, die Gerechtigkeit und Liebe gegen Freund und Feind; in der Werkstätte des Meisters, bei der geordneten Arbeit, legte er auch den Grund zu planmäßiger wissenschaftlicher Thätigkeit, während er vorher bald da bald dort, bald dieß bald das gleichsam in Fieberhitze verschlungen hatte und Vieles kaum zu verdauen im Stande gewesen war.

Bremi faßte übrigens seinen Beruf nicht als Handwerk, sondern als Kunst auf, und diese Auffassung sprach sich auch in den Erzeugnissen seiner Handarbeit, namentlich aber in der geschmackvollen und zweckmäßigen Behandlung alles Dessen aus, was er damals und später für seine wissenschaftlichen und Forscher-Bedürfnisse anfertigte. Bei der Arbeit selbst legte er jedem Gegenstande,

auch dem einfachsten und untergeordnetsten eine sinnige Beziehung, eine höhere Bedeutung bei und gewann ihm ein besonderes Interesse ab; dadurch wurde die materiellste Beschäftigung eine geistige Uebungsschule für ihn, dadurch ward ihm sein Beruf lieb und darum galten ihm dessen Anforderungen als nächste Pflicht, welche er denn auch mit solcher Gewissenhaftigkeit erfüllte, daß ihm damals und später nie beifiel, der bestimmten oder der durch die jeweiligen Bestellungen oder festgesetzten Aufgaben erforderten Arbeitszeit für andere Zwecke den geringsten Theil zu entziehen. Die Zeit aber, welche er zu freier Disposition hatte, verwendete er um so eifriger für seine höheren Bedürfnisse. Nach dreijährigem Zeitraum, welcher unserm Bremi, je näher dem Ziele, um so schneller und leichter ablief, wurde er endlich mit dem besten Zeugnisse seines Verhaltens und wohlangewandter Lehrzeit von seinem Meister entlassen.

Wie tüchtig übrigens Bremi während der Lehrzeit auch für seine geistige Ausbildung gearbeitet hatte, darüber giebt außer vielem Anderen auch ein lebhafter und umfangreicher Briefwechsel Aufschluß, den er im Jahre 1811 mit einem Freunde R. L. über Fragen pflog, welche gleichzeitig die Philosophie und Theologie berühren; und es erfüllt uns in der That mit besonderer Achtung und Zuneigung gegen den anspruchslosen Handwerker, wenn wir ihn gegenüber dem durch spezielles Studium vielfach im Vortheil stehenden Theologen eine beachtenswerthe Fülle von Kenntnissen und gesunden Anschauungen entwickeln und mit glühender Begeisterung, würdigem Ernste und liebenswürdiger Bescheidenheit Klarheit und Schärfe der Begriffe und logische Darstellung der Gedanken verbinden sehen.

So war denn Bremi rücksichtlich seines doppelten Berufes als Handwerker und nach einem höheren Ziele strebender Mann wacker vorbereitet aus der Lehre getreten. Noch aber stand er nicht am ersehnten Ziele. Nach den damals bestehenden Gesetzen konnte nur derjenige Handwerker, welcher nach Ablauf der Lehrzeit seine weitere Ausbildung in der Fremde erworben hatte, Meister werden und von da an selbstständig seinen Beruf treiben. Die Bedingung der Wanderschaft aber konnte Bremi kaum erfüllen und zudem verweigerten die Eltern, insbesondere die ängstliche Mutter, entschieden die längere Vertauschung der heimischen Umgebungen mit der für den Gehörlosen nahezu verschlossenen Fremde. Nach vielfachen Bemühungen indeß gelang es endlich, eine billige Berücksichtigung der bei Bremi obwaltenden Ausnahmsverhältnisse zu erzielen und nach Beseitigung der letzten Schwierigkeiten wurde sofort für die zur Ausübung des Handwerkes nöthigen Einrichtungen im elterlichen Hause gesorgt.

Die Betreibung des Berufes in dem letztern war für Bremi in jeder Hinsicht wohlthätig; die freie freundliche Lage und die weiten Räume des Pfarrhauses, der Viehstall und der Hühnerhof, der Blumen-, Gemüse- und Baumgarten, das freundliche Ausgelände, das heimische Dübendorf, zum Theil an der die Wasser des Greifensees in langsamem Laufe dem Rheine zuführenden Glatt gelegen, die mannigfach abwechselnden Umgebungen, Felder und Wiesen, von Bächen durchströmt, hie und da durch Sümpfe und Moorgrund unterbrochen, bald in der weiten Thalsohle

gelegen, bald an den Abhängen der benachbarten Hügel und Berge sich hinziehend und hier von Gebüschen und Wäldern ꝛc. begränzt; — wirkten nicht blos erheiternd auf das Gemüth, sondern sie boten tausend Stoff zum Sammeln und Beobachten, sie luden zu kürzern oder längeren Ausflügen ein und ließen diese auf die leichteste Weise ohne irgend welche Vorbereitung, oft von der Werkstätte aus und im Arbeitsgewande, geschehen; das elterliche Wohnhaus endlich bot Raum zum Aufspeichern und Ordnen der gesammelten Schätze und die Geräuschlosigkeit und Stille, das ganze friedliche und heimelige Wesen gestattete ungestörte Beschäftigung. Die Liebe der Familienglieder, die Anhänglichkeit des Hausgesinndes, das freundliche Entgegenkommen der meisten Gemeindeangehörigen und Kirchgenossen, sowie der Bewohner der Nachbargemeinden, die Besuche von Freunden und Bekannten aus Zürich und andern Gegenden und Vieles Andere vereinigten sich, um Bremi in seinen Bestrebungen zu ermuntern, zu unterstützen, zu erheitern, zu seiner weitern Ausbildung beizutragen und ihn über den lieblosen Spott und die schadenfrohen Chikanen einzelner herzloser Menschen zu trösten. Zu dem mündlichen Verkehre gesellte sich der schriftliche mit Gönnern und Freunden und erfüllte vielfach die Lücken, welche jener ließ; die Anlage einer kleinen Bibliothek, welche den nächsten Bedürfnissen genügte, und, mit Eifer benutzt, eine gründliche Basis zu weiteren Studien und selbstständigen Versuchen wurde, der regelmäßige Eingang einiger wissenschaftlichen Zeitschriften und die wiederholte Ankunft literarischer Schätze aus Zürich, förderten wesentlich den Fortschritt. So wurde Bremi von Tag zu Tag kenntnißreicher und erfahrener, freudiger und vertrauensvoller, umsichtiger und selbstständiger, unternehmender und productiver und bewahrte dabei zugleich seinen frühern kindlichfrommen Sinn, seine Anspruchlosigkeit und Bescheidenheit, seine Mittheilsamkeit und Gefälligkeit und seinen Drang, mit Männern und Jüngern der Wissenschaft empfangend, austauschend und darbietend zu verkehren.

In diese schöne Periode, von 1810—1832 oder vom 19.—41 Lebensjahre unseres Bremi, fallen die freundschaftlichen Beziehungen, welche er mit nachbenannten Männern theils in entomologischer, theils in botanischer Hinsicht anknüpfte und denen er zum Theil Bereicherung seiner Sammlungen, zum Theil anderweitige Beiträge, Mittheilungen und Unterstützung verdankte. Einen Beleg für die innige Dankbarkeit, mit welcher Bremi diese Gefälligkeiten aufnahm, finden wir in der freundlichen Gedächtnißtafel, die er jenen, sowie den später zu nennenden Förderern seiner Studien errichtete und die er bis in sein letztes Lebensjahr fortsetzte. An der Spitze dieser Gedächtnißtafel bemerken wir den vielverdienten Senior unserer züricherischen naturforschenden Gesellschaft, den leider seit mehreren Jahren durch Schwinden der Kräfte auf sein Zimmer gebannten Prof. Dr. R. Schinz, welchen Bremi wegen der mannigfachen von früher Jugend bis ins reifere Alter stets mit freudigster und uneigennützigster Bereitwilligkeit geleisteter Unterstützung durch Rath und That gleich einem zweiten Vater ehrte, sowie den schon oben erwähnten Provisor Wagner in Aarau; die übrigen aus dieser Periode zu erwähnenden, zum Theil auch im weiteren Verlaufe zu Bremi in freundschaftlicher Beziehung stehenden Männer sind Pfarrer Steinfels in Zürich

seit 1812, Jacques Hagenbach, damals Student in Basel und Escher-Zollikofer in Zürich seit 1820, Oswald Heer von Matt in Glarus, jetzt Professor am eidgenössischen Polytechnikum und an der Universität in Zürich seit 1827, Seiler, Kaufmann in Schaffhausen, Pfarrer Nordorf in Seen, J. J. Hagnauer (bis 1850 Schuldirector in Zofingen, von da an Pfarrer in Auenstein) und Dr. Imhof in Basel seit 1828, Professor Germar in Halle und Kaufmann Lefèbvre in Paris seit 1829 und Lehrer Frickart in Zofingen seit 1830.

Eine ähnliche Gedächtnißtafel den Förderern seiner botanischen Studien zu errichten, lag nach einem aufgefundenen Namensverzeichniß zu schließen, gleichfalls im Plane; es sind für diese Periode folgende auszuheben, von deren meisten zugleich Correspondenzen vorliegen: Straub seit 1808, Barth, Pharmaz., C. Leop. Bader, Pharmaz., später Apotheker in Mühleberg im Großherzth. Baden und H. Wydler, Studirender der Forstwissenschaft, später Conservator der Herbarien und Bibliotheken De Candolles in Genf seit 1821, L. Schultheß im Lindengarten, Director des botanischen Gartens in Zürich seit 1822, Ferd. Krauß, Pharmaz. in Tübingen seit 1826, Nonier, Fr. Theod. Hübschmann, Pharmaz. in Zürich und Schaffhausen und Osw. Heer seit 1827, Statthalter J. J. Hegetschweiler, Med. Dr. in Rifferswil und Dr. Franz Lagger in Freiburg in der Schweiz seit 1828, Meyenhard seit 1829, R. Fr. Hohenacker, Missionär in Helenendorf bei Schuschy im Kaukasus seit 1830 und Maler Römer in Zürich. In conchyliologischer Hinsicht schließen sich noch an: Ferd. Wydler, Apotheker in Aarau und G. L. Zyli in St. Gallen, letzterer zugleich im Verkehre mit Mineralien und Petrefacten.

In dieselbe Periode, aus welcher außer zahlreichen Beweisen vielseitiger Thätigkeit seit 1816 regelmäßige Witterungsbeobachtungen und Aufzeichnungen der Barometer- und Thermometerstände vorliegen, fallen nach Bremi's Aufnahme in die allgemeine schweizerische naturforschende Gesellschaft (1827), der Versuch einer theilweisen Beantwortung einer Reihe von dieser 1827 als Preisaufgabe gestellter Fragen über die während der Blüthezeit den Obstbäumen schädlichen Käfer und Schmetterlinge aus dem Jahr 1828 und 1829, ein Versuch der Herausgabe von Insekten- und Pflanzen-Decaden und Centurien und ein Versuch der Begründung eines schweizerischen entomologischen Vereines (aus dem Jahre 1830).

Vom Jahre 1820 an sehen wir Bremi als Entomologen mit Entomologen, als Botaniker mit Botanikern verkehren, überall als competenten Studiengenossen anerkannt und allenthalben mit Beweisen der Achtung in seine Thätigkeit und Leistungen geehrt.

So erbittet sich in diesem Jahre Jacques Hagenbach Beiträge zu seinen Symb. Faun. insector. helvet., sowie zu der in Verbindung mit Nees von Esenbeck beabsichtigten Bearbeitung einer Monographie der Cynipsarien und Diploleparien mit dem Bemerken: „Von Ihnen erwarte ich Erstaunliches", und ein Jahr später schreibt er: „Wahrlich, meine Freude wäre ungemein, wenn ich von jedem meiner Correspondenten mit so inhaltschweren Briefen erfreut würde

wie von Ihnen. Sie sind ein wackerer Naturforscher, so wenig Muße und doch so viele Beobachtungen und doch so Viel zusammengebracht; könnte ich doch auf einen Augenblick in das liebe Dübendorf mich versetzen, um Ihre lehrreiche Unterhaltung zu genießen." Im Frühlinge des gleichen Jahres hatte er sich über Bremi's Sammel- und Beobachtungseifer folgendermaßen gegen diesen schriftlich geäußert: „Ich möchte nur bei Ihnen sein, um die Freudensprünge zu sehen, die Sie beim Erscheinen Ihrer alten Bekannten und Ihrer neuen Mitbürger (er meint die Insekten) machen!" Aus dieser Correspondenz ersehen wir, daß Bremi sich schon damals mit besonderer Vorliebe seinen spätern Lieblingen, den Gallwespen, Phryganeen, minirenden Insekten ꝛc. und ihren Erzeugnissen zugewandt und über sie wie über andere Insekten manche werthvolle Beobachtungen gemacht hatte, worüber in Hagenbach's Correspondenz an Bremi sich ebenfalls eine bezeichnende Stelle findet: „Sie sind von der Vorsehung zum Beobachter geboren. Trachten Sie, dieß verliehene Talent so hoch und weit wie möglich auszubilden." Wir übergehen im Folgenden ähnliche Aeußerungen Anderer und brauchen hier, ebenfalls ohne später in ähnlichen Fällen darauf zurückzukommen, nur anzudeuten, daß Bremi aus seinem Verkehre mit Hagenbach natürlich auch für sich vielfache Vortheile zog, wie Bestimmungen zugesandter Insekten, Beiträge zu seiner Sammlung, Vergleichungspunkte über die Verbreitungsgesetze der Insektenwelt aus der Durchsicht eingesandter und eigens gefertigter Cataloge, sowie aus Excursions- und Reiseberichten, Belehrungen über manche wichtige Frage, Hinweisung auf Gegenstände würdig genauerer Erforschung, Aufschlüsse über bessere Methoden des Sammelns, Tödtens, Präparirens, Conservirens und Versendens, Bekanntschaft mit der neuesten Literatur durch Angabe der besten und neuesten Werke und durch Zusendung einzelner Werke, Bereicherung seiner Bibliothek durch Beschenkung mit Abhandlungen des Verfassers ꝛc.

Durch Escher-Zollikofer, welchem Bremi schweizerische Insekten lieferte, wurde er mit Meigens trefflichem Werke über die Zweiflügler bekannt und bald mit dieser Ordnung so vertraut, daß jener, dessen Dipterensammlung Bremi bestimmen sollte, im Jahre 1828 dem letztern schrieb; „Geben Sie um Gottes Willen bei den Dipteren nicht nach; ich schaudere schon bei dem Gedanken; wer wollte, wer dürfte in Ihre Fußstapfen treten?" daß er weiter im Jahre 1830 nach dem Erscheinen von Meigens 6. Bande, als er diesen den übrigen nachsandte, schrieb: „Behalten Sie das Werk sammt Abbildungen, so lange Sie wollen; wie könnte es in bessern, würdigern und geschickteren Händen sein," daß er endlich 1831 über den Reichthum der von Bremi aufgefundenen Dipteren sich in folgenden Worten ausspricht: „1300 Arten Dipteren nur in der Gegend von Dübendorf scheint mir etwas Unerhörtes; wie reich muß die Ordnung dieser Insekten sein! ich glaube, es würde keine andere nur die Hälfte so viel liefern."

Auch scheint Bremi's Idee, die Entomologen der Schweiz zur gemeinsamen Begründung einer schweizerischen Centralsammlung als Basis zu entomologischen Studien und Arbeiten über helvetische Insekten und Entomologie zu veranlassen, in dem Sinne auf Escher-Zollikofer eingewirkt zu haben, daß er sich bestrebte, seine Sammlung durch Herbeiziehung von Beiträgen aus allen

Richtungen, namentlich auch durch Vervollständigung seiner schweizerischen Insekten, sowie durch Gewinnung der besten Kräfte für deren Bestimmung, z. B. Heer's für diejenige der Coleopteren, auf eine Stufe möglichst hoher Ausbildung zu bringen.

Die ersten freundschaftlichen Beziehungen Bremi's zu diesem Manne rühren aus einer Zeit, als dieser noch im väterlichen Hause zu Matt im Kanton Glarus die wenige freie Zeit mit jugendlichem Eifer dazu benutzte, die Gebirge seiner Heimath nach den organischen Erzeugnissen der Alpennatur zu durchspähen und erhielten sich bis zum Hinschiede unsers Bremi. Damals richtete sich der Verkehr zwischen Heer und Bremi auf einen Austausch von Insekten und Pflanzen aus den Umgebungen von Matt und Dübendorf, wobei dieser den strebsamen Jüngling mit seinen Erfahrungen und Kenntnissen, sowie mit Literatur zu fördern trachtete, während der dankbare Heer mit mancher interessanten Mittheilung aus den Alpen Ersatz zu bieten suchte. Als letzterer zum Beginne seiner theologischen Studien die Universität Halle bezog, begleitete ihn eine von Bremi dargebotene, bestimmte und geordnete Kryptogamensammlung als hochwillkommenes Hilfsmittel für die betreffenden Studien unter Kaulfuß und Sprengel und eine von Bremi zusammengestellte Auswahl von diesem für neu gehaltener Insekten, unter denen Germar wirklich einige neue Entdeckungen fand, und es freute Heer herzlich, unserm Bremi später mittheilen zu können, daß ihm zu Ehren (später geschah dieß mit Bezug auf Insekten und Pflanzen noch manchmal) ein Käfer dieser Auswahl unter dem Namen Nebria Bremii in Ahrens Fauna Insect. europ. von Germar beschrieben worden sei. An diese Mittheilungen reihten sich solche über seine Reise nach und über seinen Aufenthalt in Halle, über Insekten aus den Umgebungen dieser Stadt, über einen Ausflug nach Helgoland und eine Begrüßung mit Pflanzen dieser Insel. Von hier an stand Bremi auch in wissenschaftlicher Correspondenz mit Germar und lieferte demselben manche werthvolle Beiträge, besonders von Kleinzirpen, während nach Heer's Rückkehr ins Vaterland die gegenseitigen Mittheilungen und Dienstleistungen immer weitere und höhere Anschauungen vermitteln und immer entschiedener die eigenthümlichen Richtungen beider Forscher bezeichnen.

In Seiler, Heer's Jugendfreunde, und Hagnauer gewann Bremi nicht bloß für seine wissenschaftlichen Bestrebungen, sondern zugleich für das Leben treue theilnehmende und für Bremi's zahlreiche Dienstleistungen und Gefälligkeiten dankbare Freunde. Seiler nützte ihm übrigens noch durch kaufmännische Rührigkeit, indem er in allen naturgeschichtlichen Zweigen, welche Bremi cultivirte, für Tausch, Kauf und Verkauf Verbindungen anknüpfte und zum Theil auch den Vertrieb besorgte. Die Verbindung mit Hagnauer war Bremi besonders darum bedeutungsvoll, weil er in ihm, wie später in Bossard und Major Am Stein einen in religiöser Hinsicht gleichgesinnten Mann gefunden hatte, dem er die innersten Züge seines Gemüthes aufschließen und dadurch in allen Lagen des Lebens Trost und Beruhigung, Ermunterung und Erhebung finden konnte. Der Austausch mit diesen Männern war ihm bei seiner ganzen Richtung geradezu Bedürfniß; denn Bremi forschte nicht blos für sich und seine Befriedigung; sein Forscherleben sollte die Werke

Gottes preisen and ihm allein die Ehre geben. Auch ward ihm von diesen Männern eine hohe Achtung und die innigste Freundesliebe erwiesen, welche sich oft, zur Ehre für Bremi sowohl wie für sie selbst, in Worten der Anerkennung und des herzlichsten Zurufes aussprach. Gefälligkeit und Bereitwilligkeit, Uneigennützigkeit und Freigebigkeit, Ordnungsliebe und Genauigkeit, Pünktlichkeit und Gewissenhaftigkeit, Vaterlandsliebe und Biedersinn treten in ihren ausgedehnten Correspondenzen, die bis wenige Tage vor Bremi's Tode fortdauerten, tausendfältig wohlthuend und erfrischend zu Tage, während Seiler auch jenseit des Oceans, als er mit seiner Familie im Staate Wiskonsin 1848 sich angesiedelt hatte, nicht minder die treue Freundschaft bewahrte.

In Basel hatte inzwischen Dr. Imhof die Fortsetzung der Hagenbach'schen Symbola Faunae insector. helvet. unternommen und für diesen Zweck unsern Bremi um Beiträge an Insekten wie um Mittheilungen von Beobachtungen über Entwickelungsgeschichte, Lebensart und sonstige Eigenthümlichkeiten solcher ersucht, und es hatte dieser Verkehr für Bremi dadurch besondern Werth, daß seine Mittheilungen, mochten dieselben wissenschaftlicher Natur sein oder sonstige entomologische Plane und Unternehmungen betreffen, mit strengster Kritik geprüft und durch viele interessante Notizen und Bemerkungen erwidert wurden.

Während die oben genannten Männer Bremi vorzüglich Beiträge aus der Heimath lieferten, Hagenbach, Heer, Seiler, Imhof und Hagnauer aus allen Ordnungen der Insekten, der letzte aber namentlich und Nordorf, der ausgezeichnete Raupenzüchter, fast ausschließlich aus der Ordnung der Schmetterlinge, bereicherten Escher-Zollikoffer und Lefebvre dessen Sammlungen besonders mit exotischen Schätzen, und welche Freude ihm durch die Acquisition neuer interessanter Gegenstände verursacht wurde, möge die folgende Stelle aus einem Briefe an den letztgenannten zeigen: „Hoch lebe Lefebvre, der biedere Freund, der hochherzige Pariser! so rief ich erfreut, als ich den 6. Oct. 1829 Ihre gütige Sendung eröffnete und den Inhalt erblickte. — O die Nemopteren entzückten mich! Wunderbarere und naturgeschichtlich merkwürdigere Insekten hab' ich nie gesehen, und ich bin stolz geworden auf Ihre Freundschaft, die mir solche Seltenheiten mitzutheilen die Güte hatte."

Von den übrigen Verbindungen aus dieser Periode erlauben wir uns nur noch diejenige mit J. J. Hegetschweiler hervorzuheben, weil sie insbesondere für Bremi's Thätigkeit in der Kryptogamenkunde, sowie für Herausgabe von Kryptogamensammlungen von Bedeutung war; überdieß scheint Bremi durch seine Mittheilungen an Hegetschweiler zu dessen verdienstlicher Arbeit über die schädlichen Baumraupen (welcher von der allgem. schweiz. naturf. Gesellsch. das Accessit zuerkannt wurde und die später im 2. Bande der Denkschriften dieser Gesellschaft erschien) gewissermaßen in Beziehung zu stehen.

Diese Preisaufgabe, veranlaßt durch wiederholte Mißernten des Obstes in den Jahren 1826, 27, 28, trotz ausgezeichneten Blüthenreichthums der Bäume, galt unserem Bremi, für welchen die Erscheinung ohnedieß schon ein hohes Interesse gehabt, als Beweis für die Wichtigkeit fortgesetzter Beobachtung und führte ihn wohl mittelbar entschiedener auf die Bahn der biologischen Forschungen

in dem Gebiete der Insektenwelt. Bremi beschränkte sich in seiner betreffenden Abhandlung durchaus auf eigene Beobachtungen aus dem engen Gemeindbezirk Dübendorf und ebenso auf die zeitlichen Grenzen der Jahre 1828 und 1829.

Obschon diese Abhandlung nur kurz ist, so zeugt sie dennoch von Beobachtungsgabe und Urtheilsschärfe, von Combinationsvermögen und praktischem Sinne und giebt einen Beleg für sein Bestreben, die Wissenschaft für das Leben fruchtbringend zu machen.

Durch zeitweise erscheinende Decaden einzelner besonders interessanter oder neuer oder noch nicht genau festgestellter Arten von Pflanzen und Insekten, wollte Bremi Botanik und Entomologie fördern und durch Abgabe systematisch geordneter Centurien von Gattungsrepräsentanten aus verschiedenen Ordnungen der Kryptogamen und Insekten Interesse für die niedere Pflanzenwelt, sowie für die Entomologie in weiten Kreisen wecken. Daneben beschäftigte er sich eifrigst mit dem Versuche, einen entomologischen Verein ins Leben zu rufen, welcher auf dem Wege der Circulation durch gegenseitige handschriftliche Mittheilungen seiner Mitglieder, Entomologen und Liebhaber der Entomologie, nämlich durch Beschreibungen neu entdeckter Insekten, Discussionen über zweifelhafte Arten, Localverzeichnisse, Monographieen, Berichte über entomologische Excursionen oder interessante Erscheinungen in der Entwickelungsgeschichte und Lebensweise, Anzeigen neuer Literatur und Kritiken darüber, Belehrungen über neue Zuchtapparate, Sammeln, Tödtungs- und Präparirmethoden, Aufbewahrungsbehälter und Conservirmittel, Offerten und Desiderien für Tausch- und Kaufverkehr, Anzeigen über Sammlungen ꝛc. das Interesse für Entomologie stets fort belebe und nähre, Umfang des Wissens, Sicherheit und Gewandtheit erhöhe, für die Wissenschaft wie für das Leben nutzbringend mache und insbesondere endlich Material zu einer Bearbeitung wenigstens eines Prodroms einer schweizerischen Insektenfauna sammle und durch Vertheilung der Kräfte die Bearbeitung selbst ermögliche.

Wenn diese Vorschläge Bremi's in mancher Hinsicht unpraktisch waren und von verschiedenen Seiten, insbesondere von Imhof, Ausstellungen erfuhren, so hatten sie doch das Verdienst, die Nothwendigkeit einer Vereinigung der Kräfte zur Bearbeitung einer schweizerischen Fauna scharf zu betonen, einzelne geeignete Mittel näher zu bezeichnen und zur Anhandnahme der Sache einen kräftigen Anstoß zu geben und waren, wenn schon das nächste Resultat, die Begründung des Vereins in der oben erwähnten Form, kein glänzendes war, indem dem Vereine außer Bremi nur noch 3 Männer beitraten, Seiler, Bossard und Dr. A. Otth in Bern, dennoch sicher auch in weiteren Kreisen nicht ohne wohlthätigen Einfluß, vielleicht selbst auf die spätern betreffenden Beschlüsse der allg. schweiz. naturf. Gesellschaft.

Es bleibt uns noch übrig, einige andere Ereignisse in dem bescheidenen Lebenslaufe Bremi's aus dieser Lebensperiode zu erwähnen, welche, so einfach sie auf den ersten Blick erscheinen, doch für ihn von Bedeutung waren.

Bis zum Jahre 1815 hatte Bremi nur wenig von seinem Vaterlande gesehen; seine Wan-

derungen hatten sich mehr auf die ebeneren Theile des Heimathskantones, zum Theil auch des Aargau beschränkt, waren meist von kurzer Dauer gewesen und fast nur in Gesellschaft seiner nächsten Angehörigen in der Regel zu Verwandten oder näheren Bekannten unternommen worden. Der Drang zum Wandern, schon in der Kindheit durch Ausflüge an die interessantesten Punkte des Heimathskantones, z. B. den Rheinfall, Kyburg, den Uetliberg, die Lägern ꝛc. angeregt und durch die Erinnerung an ihre herrlichen Genüsse erhalten, sollte von nun an öfter und zwar auf weitere Entfernungen hin Nahrung finden; ausnahmsweise hatte nämlich die besorgte Mutter dem gehorsamen Sohne einige größere Reisen gestattet. Ein Besuch bei Freunden in St. Gallen, eine in Begleitung eines Verwandten unternommene Reise nach Basel und zwei in den Jahren 1815 und 1819 in Gesellschaft seines Schwagers Sulzer und dann seines Schwagers Wolf ausgeführte Besteigungen des Rigi waren die Folge, vielfache Anregung, erweiterte Anschauungen und mancherlei Bereicherung seiner Sammlungen das Ergebniß dieser Reisen. Ueber den ersten Besuch des Rigi liegt das Fragment einer Beschreibung vor, welche von vielfachen Kenntnissen in der vaterländischen Geschichte und in der poetischen Literatur zeugt. Dem zweiten Rigibesuche war ein für Bremi nicht minder wichtiges Ereigniß vorangegangen, nämlich die Begründung eines eigenen Familienlebens durch seine 1818 erfolgte Verehelichung mit Magdalena Barbara Wolf, Tochter von Andreas Wolf, Pfarrer in Hedingen; und die Geburt dreier Kinder, Cleophea Barbara 1819, Heinrich Jakob 1821 und Anna Elisabetha 1826, brachte eine Fülle häuslicher Freuden. Freilich giengen diesen Freuden auch manche kummervolle Erlebnisse parallel, namentlich ein länger andauerndes schweres Nervenleiden seines Heinrich.

Nach seinem Austritte aus der Lehre lebte Bremi fast 22 Jahre seinem Beruf und seinen Studien in Dübendorf und erwarb sich in diesem Zeitraum durch unabläßiges Sammeln, Bestimmen und Beobachten eine eindringende Kenntniß der Gegend im Allgemeinen sowohl, wie in den speciellsten Zügen, namentlich ihrer geognostischen Verhältnisse, ihrer Flora und Fauna und der Beziehungen dieser zu einander, der Eigenthümlichkeiten beider letztern je nach den Localitäten, ihrer Abhängigkeit von den Zeitverhältnissen, den atmosphärischen Vorgängen ꝛc.

Augenzeugen erzählen uns aus jener Periode, welchen Genuß es unserm Bremi bereitete, den im Pfarrhause Dübendorf einkehrenden und stets herzlich aufgenommenen Freunden, Bekannten und sonstigen lieben Gästen seine gesammelten Schätze zu zeigen und über dieselben zu sprechen: sie erinnern sich immer noch mit Theilnahme der lebhaften Mittheilungen über die interessantesten Gegenstände derselben, wie über die vielen in- und ausländischen Pflanzen, welche er in seinen Garten versetzte, auf's Sorgsamste pflegte und richtig zu bestimmen suchte, wie er mit Exemplaren der schöneren Arten bald Diesem, bald Jenem Freude zu bereiten trachtete, wie er dabei die Neigungen oder Wünsche seiner Besucher zu errathen strebte und seine Gabe meist unerwartet, stets im richtig gewählten Momente und auf die sinnigste und zarteste Weise darbrachte; wie innig vergnügt er war, wenn er seinen Zweck, Freude zu bereiten, in Wirklichkeit erfüllt sah; mit welcher

sprechenden und aufrichtigen Dankbarkeit er aber auch die Gaben Anderer aufnahm und wie gerne er jede Gelegenheit benutzte, um junge Leute zum Sammeln und Ordnen von Naturalien anzuleiten und anzuregen, aufzumuntern und zu belehren. — Ebenso liegen aus dieser Periode vielfache Zeugnisse von der innigen Theilnahme Bremi's bei freudigen oder traurigen Erlebnissen seiner Angehörigen, bei glücklichen oder unglücklichen Schicksalen Anderer, ihm näher oder ferner Stehender, bei wichtigen Ereignissen in der Heimath oder im weitern Vaterlande vor und von seinem lebendigen Streben, überall zu rathen und zu helfen, wo und soweit es in seinen Kräften lag.

Dieses regsame und glückliche Leben in Dübendorf sollte aber enden und der Moment der Trennung von allen bisherigen Quellen der Freude und des Genusses trat unaufhaltbar heran. Wegen zunehmender Altersschwäche resignirte nämlich sein 83jähriger Vater auf die Pfarrstelle; und Großeltern, Eltern und Kinder zogen am 19. März 1832 nach Zürich, das stille Landleben gegen das geräuschvolle Treiben der Stadt, die freie Lage gegen eine enge Gasse mit allseitig begrenzter Aussicht, die weiten Räume der bisherigen Wohnung gegen ein kleines Häuschen, die zwangloseste Bewegung gegen conventionelle Schranken vertauschend.

Bremi nahm diese Veränderung nicht leicht; sie war ihm ein schweres, beängstigendes Ereigniß, in welchem er, wie in allen Angelegenheiten des Lebens, Licht, Trost, Zufriedenheit und Ergebung von Oben sich erflehte. Bald aber war er gefaßt und beruhigt, ja mit freudigem Muthe erfüllt, so daß er von Stund an am neuen Wohnorte sich glücklich fühlte. In der That fand er auch reichen Ersatz; Zürichs wissenschaftliche Schätze förderten seine Arbeiten; die Gelegenheit, mit Freunden über seine Lieblingsbeschäftigungen, über wissenschaftliche Fragen ꝛc. sich auszutauschen, dieselben häufig zu sprechen, manch Neues und Schönes zu sehen und kennen zu lernen, erhob ihn; die freundliche Aufnahme und Unterstützung, welche ihm vielfach zu Theil ward, diente ihm zur Anregung und Ermunterung; die Achtung, welche man dem schlichten bescheidenen Manne erwies, wirkte ermuthigend auf seinen freundlichen und dienstfertigen Charakter und wohlthätig auf sein offenes, durch und durch redliches Wesen. Zudem fiel sein Einzug nach Zürich in eine Periode der Rührigkeit, voll von Keimen und Entfaltungen eines regen geistigen Lebens, in welches einzugreifen auch ihm in seiner Weise beschieden war. Zwar fehlte es nicht an Dornen auf seinem nunmehrigen Wege und eben so wenig an herben Verlusten; so ward ihm z. B. schon im December 1832 der Vater und im nächstfolgenden Jahre auch die Mutter durch den Tod entrissen. Aber Bremi's Muth ward dadurch keineswegs gebeugt, seine Heiterkeit nicht auf die Dauer getrübt; folgte doch auf Regen Sonnenschein, hatte er doch „einen treuen Führer zur Seite, der über die Schwelle des Todes zum Leben führt und die Bitterkeit der Trennung in frohes seliges Wiedersehen umwandelt" — und in der Natur eine unerschöpfliche Quelle des reinsten und erhabensten Genusses.

Und welcher Ort konnte ihn in dieser Hinsicht mehr bieten wie Zürich mit seinen herrlichen Umgebungen, welche das Liebliche mit dem Erhabenen auf das Schönste vereinigen, in seinem

Innern, in der unmittelbarsten Nähe wie in geringern oder größern Entfernungen durch Mannigfaltigkeit der Lage, der Boden- und Bewässerungs-, der Höhen- und Culturverhältnisse und somit auch durch Mannigfaltigkeit der Naturerzeugnisse sich auszeichnen? In der That wurde Bremi allmälig in Zürich so heimisch, daß er sich, obwohl seine Sammel- und Beobachtungsthätigkeit im Freien durch die vielfachen Umgestaltungen im Weichbilde der Stadt von Jahr zu Jahr weiter aus den städtischen Grenzen, sowie von den Ufern des Sees und der Limmat verdrängt wurde und manche Fundstätten gänzlich eingiengen, unsers Wissens doch niemals nach Dübendorf zurücksehnte; und im gleichen Maße wurde ihm sein kleines winkeliges Häuschen hinter dem Münster ein lieber Aufenthalt, da ihm hier in der Periode von 1832 — 1843 manche Freuden beschieden waren, an deren Erinnerung er sich noch in späteren Jahren erwärmte. Von hier aus unternahm er, wie später, wiederholte Ausflüge nach verschiedenen Partieen des Albis, des Hochezel und der hohen Rohne, nach dem Katzensee, nach der Lägern, dem Irchel und in andere Theile des heimischen und der benachbarten Kantone; von hier aus machte er mit seinem Sohne die ihm stets unvergeßlichen Reisen in die herrliche Gebirgswelt, 1835 nach dem Hörnli und Schnebelhorn, 1836 nach Engelberg, über die Sureuen nach Altorf und von da über Morgarten und Menzingen zurück, 1837 über den Gotthard bis Airolo, 1838 nach Glarus, der Pantenbruck, dem Klausen und ins Schächenthal; und der Eindruck, welchen die großartige Natur der Alpenwelt auf unsern Bremi machte, war ein gewaltiger, wie sich aus folgenden Anfangsworten eines Schreibens an die Seinen aus Urseren d. d. Donnerstag den 27. Juli 1837 ergiebt: „Hallelujah dem hocherhabenen Allmächtigen! Ich bin ganz Entzücken und Anbetung über all das Herrliche, das wir sehen. Wenn ich davon schreiben will, so kommen mir die Thränen in die Augen."

Daß er von allen diesen Reisen mit Schätzen beladen zurückkehrte und die Erinnerung an die wichtigsten derselben durch Zusammenstellung besonderer Sammlungen ꝛc. festhielt, läßt sich begreifen. Aber auch sonst mehrten sich in diesem Zeitraum namentlich in Folge vielfacher Beobachtungen im Freien und fortgesetzter Zuchtversuche im Hause seine Sammlungen und die an diese sich anschließenden Kenntnisse und Erfahrungen zu bedeutendem Umfang, und die Gelegenheit, die letztern mitzutheilen, ward durch seine Aufnahme in die naturforschende und die technische Gesellschaft Zürichs in den Jahren 1835 und 1839, sowie durch Erweiterung der Verbindungen mit Männern der Wissenschaft in höherem Maße geboten; während die überschüssigen Vorräthe, zu orgsam bestimmten Sammlungen verschiedenen Inhalts und Umfangs zusammengestellt und bald dahin, bald dorthin abgegeben, für Manche eine Grundlage zu eigener Thätigkeit oder in höhern und mittleren Lehranstalten eine willkommene Basis des Unterrichts wurden.

An diese Thätigkeit schloß sich die Bestimmung einzelner Exemplare und ganzer Sammlungen von Naturalien, welche Freunden und andern Privatpersonen oder Anstalten zugehörten, sowie wenn er damit einen Dienst erweisen konnte, die Sorge für die Verwerthung oder doch für

Ermittlung von Absatzwegen in Betreff solcher Sammlungen, welche dem Nachlaß hingeschiedener Freunde angehörten, oder Zusendungen von Bekannten aus fernen Ländern bildeten.

Zu den früher angeknüpften und seitdem unterhaltenen Verbindungen gesellten sich neue Beziehungen, durch welche Bremi's Sammlungen oder Kenntnisse vielfach bereichert wurden. Für Entomologie zu erwähnen sind insbesondere diejenigen mit Benj. Boßard von Zofingen, Pfarrer in Rued und nunmehr in Mandach 1833, Major Am Stein in Malans, Pictet de la Rive in Genf und Dr. Herrich-Schäffer in Regensburg seit 1835, Ferd. Keller, V. D. M. und Dr. Phil. in Zürich, Apotheker Laffon in Schaffhausen seit 1836, J. J. Siegfried, V. D. M., Lehrer an den Stadtschulen in Zürich 1840, W. Hartmann, Kupferstecher in St. Gallen, Kaufmann Blaß in Rio de Janeiro, Dr. R. Heß in Zürich, Meyer-Dür, Kaufmann in Burgdorf, Präparator Widmer in Zürich und Math. Scheuchzer, Kaufmann in Chur seit 1842 und dem in 22jähriger Freundschaft ihm verbundenen Verfasser. Besonders hervorzuheben sind endlich noch seit der Begründung der Züricherischen Hochschule seine Beziehungen zu Oken, der in dem schlichten Handwerksmanne den tiefen, sinnigen Forscher schätzte und dessen Begeisterung für die Wissenschaft, dessen Gründlichkeit und Ausdauer im Beobachten, dessen Thätigkeit und Leistungen anerkannte, nach Kräften unterstützte, der ihn zu Veröffentlichung seiner Entdeckungen in der Isis aufmunterte und aufforderte und ihn als nachahmungswürdiges Beispiel in seinen Vorträgen über Naturgeschichte, bei Behandlung des entomologischen Theiles, seinen Zuhörern rühmlichst hervorhob.

Von neuen Verbindungen mit Botanikern sind zu nennen: diejenige mit J. Hegetschweiler, Med. Dr. in Stäfa, später Regierungsrath in Zürich seit 1830, Dr. R. Schultheß in Zürich seit 1833, Schweizer, Gärtner in Zürich, Laffon, Apotheker in Schaffhausen, Koch, Stud. von Zug seit 1834 und Münch, Pfarrer in Basel seit 1835, Kircher und Lempe, Pharmaz. seit 1837, Alb. Kölliker in Zürich, jetzt Prof. in Würzburg, Siegfried, V. D. M. in Zürich und Stud. Ammann seit 1838, Jak. Hirzel, Drechsler in Winterthur, J. J. Stäger, Pharm. in Stäfa und Leiner, Apotheker in Constanz seit 1839, Shuttleworth und Dr. J. C. Schmidt, beide in Bern, J. Fr. W. Vogel, Apotheker in Zürich, Carl Nägeli in Kilchberg, jetzt Prof. in München und Hasler, Lehrer in Oberstammheim seit 1841 und Math. Scheuchzer in Chur seit 1842.

Als wissenschaftliche Beiträge Bremi's aus dieser Periode sind zu erwähnen: 1. Relation über die Arbeit an der Dipterenfauna der Schweiz und einige Mittheilungen über Gallen und Blattfraß, in den Verhandlungen der allg. schweiz. naturf. Gesellsch. zu Freiburg 1840; 2. Die Flora der Limmath, Vortrag in der zürich. naturf. Gesellsch. 1841; 3. Ueber die Eiche, in demselben Jahr; 4. Ueber die Metamorphosen der Insekten, vorgelegt in der allg. schweiz. naturf. Gesellsch Zürich 1841, gedruckt in den betreffenden Verhandlungen; 5. Ueber den Schwamm der Gebäude und 6. Ueber einen besondern Haus-

schwamm in Zürich, beide Arbeiten vorgetragen in der technischen Gesellschaft 1842; 7. Die Schwämme als Nahrungsstoff der Insekten.

Einen besondern Einfluß auf Bremi's Thätigkeit in diesem Zeitraum übte seit 1834 der Aufruf des Centralausschusses der allg. Schweizerischen naturf. Gesellsch. zur Herstellung einer vaterländischen Fauna und die bald darauf erfolgte Uebereinkunft rücksichtlich der Vertheilung der besonderen Zweige, nach welcher Schinz die Wirbelthiere, Heer die Käfer, Imhof die Grad- und Hautflügler, Bremi die Zweiflügler, Pictet de la Rive der Netzflügler, Seiler die Halbflügler und Charpentier die Krustenthiere zur Bearbeitung übernehmen wollten.

Heer hatte bereits zwei Jahre vorher die von ihm gewählte Aufgabe vorbereitet und die Resultate seiner betreffenden Arbeiten „Die Käfer der Schweiz, mit besonderer Berücksichtigung ihrer geographischen Verbreitung" und die „Fauna Coleopterorum helvetica" wurden seit dem Jahre 1837 vom entomologischen Publikum des In- und Auslandes freudigst begrüßt, obwohl beide ihrer Vollendung noch entgegensehen. Unter den zahlreichen von Heer zu diesem Zwecke eingesehenen Sammlungen lieferten diejenigen von Imhof, Seiler und Bremi das reichste Material und die Bremische Sammlung von Dübendorfer Käfern, durch Heer genau bestimmt, ist noch jetzt als eine auf beide Werke sich beziehende Originalsammlung von hohem wissenschaftlichem Werthe zu betrachten. Auch in anderer Hinsicht war der Verkehr zwischen Heer und Bremi ausgedehnt und rege und die Beziehungen beider Männer trugen das Gepräge gegenseitiger Freundschaft, wie aus folgenden theilnehmenden Worten Heers aus einem Schreiben an Bremi vom 30. Mai 1841 erhellen mag: „Ich hoffe, daß die Schwäche in Ihrem rechten Auge nur vorübergehend sei; möge Gott Ihre Augen recht bald wieder kräftigen! Diese Augen, die schon so viele seiner Wunder gesehen und Ihnen eine so herrliche Welt aufgeschlossen haben."

Bremi's dipterologische Studien, zunächst gleichfalls auf die Bearbeitung eines Verzeichnisses und einer speziell ausgeführten Fauna gerichtet, wurden besonders durch Am Stein gefördert, welcher allmälig seine Vorräthe an Zweiflüglern sammt Catalog, Beschreibungen und zahlreichen Abbildungen nebst anderweitigen Notizen, Schilderungen der natürlichen Verhältnisse seines Sammelbezirkes ꝛc. einsandte. Parallel diesen dipterologischen Studien liefen indessen solche über alle übrigen Insektenordnungen, über Spinnen, Vielfüßer, Krusten- und Weichthiere, über Würmer und Infusorien, sowie über die phanerogamische, namentlich aber über die kryptogamische Pflanzenwelt, welche letztere insbesonders durch den weitern Verkehr mit J. J. Hegetschweiler (über Farren, Moose, Flechten, Algen und Pilze) und durch die Verbindungen mit Schmidt und Shuttleworth, sowie mit Nägeli (über die beiden letzten Gruppen) mehr und mehr erschlossen wurde.

Bremi begnügte sich übrigens bei seinen Studien nicht mit der Kenntniß der vollendeten Wesen; die Gesetze des Werdens, der allmäligen Entwickelung, der Aeußerung ihrer Lebensthätigkeit, ihrer gegenseitigen Beziehungen und Zahlenverhältnisse, ihres Vorkommens und ihrer Ver-

breitung waren ihm die Hauptgesichtspunkte seiner Forschungen und je geheimnißvoller die Gegenstände seiner Beobachtung sich vor dem Blicke des Forschers verbargen, desto höher stieg in diesem der Eifer, die verdeckende Hülle zu lösen, desto raffinirter wurden die Mittel, desto zäher die Ausdauer. Im mannigfachsten Zickzack führte er seine Laufgräben der zu erstürmenden Festung entgegen, bis es ihm gelang, den richtigen Moment und die passende Stelle zur Anlage einer Bresche zu erkunden, und nachdem sie eröffnet worden, unaufhaltsam im Sturme vorzudringen, bis der Sieg ihm zu Theil ward. Einzelne seiner Beobachtungen verlangten jahrelange Geduld und nur Schritt um Schritt errang er sich stückweise die klarere Einsicht. Diese Unternehmungen auf dem Gebiete der Lebenskunde und Lebensgeschichte sind Bremi's vorzüglichste Forscherthaten; hier war er Meister, er war Biolog im vollen Sinne des Wortes und reihte sich würdig an die biologischen Coryphäen des letztverflossenen Jahrhunderts. Seine Beobachtungen geschahen im Freien sowohl wie im Zimmer; letzteres war ganz für dieselben eingerichtet, und mit den verschiedenartigsten Beobachtungsapparaten und Geräthschaften, Zuchtbehältern 2c. für diesen Zweck erfüllt. In diesen biologischen Forschungen, bei welchen er eine der interessantesten Sammlungen vorzüglich durch eigene Thätigkeit schuf, eine Sammlung von erstaunlichem Umfange, unschätzbarem Werthe und wohl einzig in ihrer Art, wurde er unaufhaltsam vorwärts getrieben, und wir begreifen es daher wohl, wenn er trotz der dringendsten Vorstellungen seiner Freunde die Bearbeitung der Dipterenfauna einem weiter gesteckten, alle Gruppen der Insekten umfassenden Ziele unterordnete.

Namentlich für seine biologischen Forschungen erhielt Bremi mancherlei Beiträge von Heer, Keller, Siegfried, Widmer und Heß, welcher letztere ihm auch Uebersetzungen verschiedener Abhandlungen aus Reaumur besorgte und den freiesten Gebrauch der durch Kauf acquirirten Nordorf'schen Schmetterlinge gestattete. Scheuchzer machte Mittheilungen über Dipteren, andere Insekten und Conchylien, namentlich aber über Spinnen aus Bündten, von denen er eine äußerst zierlich gemalte Sammlung einsandte, während Hartmann durch Einsendung herrlich gemalter Mikrolepidopteren, verschiedener Insekten und Conchylien aus St. Gallen Bremi erfreute.

Einer besondern Hervorhebung endlich verdient folgende bezeichnende Stelle aus einem Briefe Frickarts an Bremi vom Jahre 1842: „Es freut mich besonders, daß Sie als in der Wissenschaft schon vorgerückt, sich dennoch auch zum Anfänger herablassen, durch Ihren wohlwollenden und freundlichen Umgang ihn zu Ihnen heraufzuziehen suchen und dadurch die Lust zur rechten Naturforschung in ihm wecken. Ich wünschte, alle Naturforscher hätten diesen Sinn."

Doch wenden wir uns zu den Arbeiten Bremi's aus dieser Periode, welche ihres beschränkten Umfangs wegen leichter gleichsam ein Gesammtbild seiner Thätigkeit darzustellen vermögen.

In der Relation über die Dipterenfauna der Schweiz, in welcher Bremi aus der südwestl. und aus den übrigen Theilen der Schweiz besonders aus den Familien der Tipularien und Musciden nur sparsames Material erhalten hatte, zählt er bereits 1400 ihm bekannt gewordener Arten auf und macht auf die Wichtigkeit massenhaften Fangens, Tödtens und nachträglichen Sor-

tirens und Zählens der gefangenen Insekten aufmerksam, indem durch diese Methode allein eine richtige Erkenntniß der Zahlenverhältnisse der Individuen zu den Arten, der Arten zu den Gattungen, dieser zu den Familien und der letztern zu den Ordnungen und insbesondere auch der Beziehungen der Insekten zu gegebenen Localitäten, Elevationen ꝛc. erworben werden. Bremi führt in dieser Hinsicht mehrere frappante Beispiele auf, aus welchen hervorgeht, daß unter allen Insektenordnungen und von allen Localitäten diese Art Zählungen die Dipteren nach Individuen-, Arten- und Gattungszahl als überwiegend und somit das Studium dieser Ordnung als ein vorzüglich lohnendes und zahlreiche Entdeckungen versprechendes erweist, namentlich wenn das Schöpfgarn fleißig in Anwendung komme auf Moos und niedrigen Gesträuchen von Buchenwäldern, auf dem Grase lichter Nadelholzwaldungen, an den untern Aesten dichter Tannen- und Fichtenwälder, besonders der höhern Regionen, an Pflanzengruppen in den nächsten Umgebungen von Wasserfällen und bemoosten Felsen, auf den Alpen an Syngenesisten überhaupt und Carduaceen insbesondere, vorzugsweise in den Monaten August und September. Nicht minder glückliche, zugleich aber besonders werthvolle und belehrende Resultate versprechen die Erziehungsversuche aus den Larven: Bremi macht in dieser Hinsicht namentlich aufmerksam auf Hutschwämme, Minen in Blättern verschiedener Pflanzen, auf feuchte Erde, auf die erdigen Ueberzüge an untergetauchten Pflanzen stehender und fließender Gewässer und erwähnt hierbei der Kunsterzeugnisse mehrerer Mückenlarven und der Simulien, des von andern mit einem Spinnapparate versehenen Zweiflüglerlarven gefertigten feinen Gewebes, unter dessen Schutze dieselben oberflächlich niedere Pflanzen benagen, sowie des merkwürdigen Umstandes, daß mehrere Mückenarten aus den Gattungen Trichocera und Chironomus ihre Entwickelung durch den Winter hindurch fortsetzen; endlich spricht er die Erfahrung aus, daß die Mehrzahl der Zweiflüglerarten von thierischen Stoffen (als Raubthiere, Parasiten, Blutsauger und Aasfresser) oder von Auswurf sich zu nähren scheinen und daß die pflanzenfressenden Dipteren durch massenhafte Individuenzahl sich auszeichnen.

In der Flora der Limmath theilt Bremi die Resultate seiner Forschungen über die pflanzliche Bevölkerung einer bei ihrer geringen Ausdehnung (von der Seeschanze bis zur Platzspitze) durch Artenreichthum, zum Theil auch durch eigenthümliche Formen um so interessanteren Strecke dieses durch die Klarheit seiner Gewässer ausgezeichneten Abflusses unsers Seebeckens mit. Es erscheinen unter diesen Bewohnern der Limmath und ihrer wenigstens benetzten Ränder 7 Phanerogamen und 50 Kryptogamen; von den erstern kommen 3 auf die Dicotyledonenfamilien der Haloragеen (1) und Ranunculaceen (2), 4 auf die Monocotyledonenfamilie der Najaden; von den letztern gehören 7 der Gruppe der Laubmoose, 43 derjenigen der Algen an und unter diesen wiederum 4 der Familie der Characeen, 3 derjenigen der Nostochgewächse, 4 den Oscillatorien und 7 den Conferven; die übrigen fallen den einzelligen Familien der Desmidiaceen und Diatomeen zu. Die große Mehrzahl dieser niedern Algen ist der Limmath innerhalb des Stadtbannes eigenthümlich, außerhalb desselben findet sich von den meisten keine Spur, wiewohl sie in vielen andern

Gewässern wiederkehren; der Limmath ausschließlich eigen ist **Leptomitus plumosus Br.**; die Brunnen in Zürich haben nur wenige Algen mit der Limmath gemein, sie besitzen mehr eigenthümliche Arten, sowie auch andere Flüsse, z. B. die Töß und Glatt besondere Algen enthalten.

Die Abhandlung über die Stieleiche, **Quercus pedunculata**, entwirft ein lebendiges Bild über die Beziehungen der Eiche zum Menschen und zum Naturleben. Bei Hervorhebung der technischen Verwendung theilt Bremi seine Erfahrungen über die Entstehungsweise des Maser, über die kropfartigen Verdickungen, welche zum Unterschiede vom Maser nicht Zweige, sondern nur Blätter tragen, sowie über die buckeligen Anschwellungen des Holzes an der Basis neuer Knospen an jungen Zweigen mit; dann weist er auf die merkwürdige Stetigkeit des Wachsthums der Eiche, auf die vielgestaltigen Abweichungen von der Normalform der Blätter an jungen bis zu 10—15' hohen Individuen hin und spricht von dem fast in allen Torfmooren vorkommenden schwarzen Eichenholze, welches von einer zwar ausgestorbenen, dennoch aber der jetzigen Schöpfungsperiode angehörenden Eiche herzurühren scheine. Am ausführlichsten verbreitet sich die Arbeit über die auf der Eiche vorkommenden kryptogamischen Pflanzen und über die auf ihr sich ansiedelnden Insekten. Von erstern waren Bremi aus der Schweiz damals 127 Arten bekannt, unter welchen jedoch nur etwas mehr als ein Drittheil, vorzugsweise der Gruppe der Pilze angehörend, ausschließlich auf die Eiche angewiesen sind. Die Flechten und Moose, obschon auf verschiedenen andern Bäumen ebenfalls vorkommend, finden sich auf keiner Baumspecies in so vielen Arten. Die Mannigfaltigkeit dieses Vorkommens wird übrigens durch geographischen Standpunkt und Localverhältnisse bedingt, bei den Pilzen überdies noch durch Witterungsgang und Lufttemperatur. Auch das Alter der Eiche ist ein Bedingniß der großen Menge von Pflanzenarten, die sich auf ihrer Rinde ansiedeln und bestimmt mit seiner Zunahme das successive Auftreten stets neuer und anderer Arten, unter welchen die vollkommensten zuletzt erscheinen, während die mehlartigen Entwickelungsformen zwischen jenen auf die reife Rinde sich einnisten; die höhern Flechtenformen stellen sich übrigens nur auf Stämmen ein, die in feuchten Niederungen oder auf geschützten eingeschlossenen Localitäten stehen, und zwar nur an der Lichtseite derselben. Die dominirenden Flechten wechseln übrigens stark nach Localverhältnissen ab.

Ueber die Insekten der Eiche treten wir hier nicht ein.

In der Abhandlung über die Metamorphosen der Insekten verbreitet sich Bremi über einige interessante Formen von Eiern, über die Raupensäcke aus der Familie der Schaben, über die Röhren der Phryganeenlarven, über die Kunsterzeugnisse verschiedener Zweiflüglerlarven, über einzelne durch Zweiflüglerlarven erzeugte Gallen, über mehrere interessantere Bauwerke verschiedener bienenartiger Thiere, erinnert an die verschieden gestalteten Cocons der Schlupfwespen, macht auf ein Gespinnst aufmerksam, welches stets von einem Paar von Raupen angelegt wird und später zwei Puppen als Cocon dient, spricht über eine Reihe von Gall- und Blattwespen erzeugter Gallen, über die blattminirenden Insekten und die verschiedenen Formen ihrer Minen, schließt

Bemerkungen über die Blattwickler und über deren Art sich einzuwickeln an und legt eine Reihe an Pflanzen auftretender und vorläufig unter dem Namen Ekphymata zusammengefaßter räthselhafter Gebilde zu genauerer Prüfung und Vergleichung vor.

Durch zierliche Form eines feinen hautartigen Saumes von weißer Farbe zeichnen sich die glänzendschwarzen fast walzigen Eier einer auf Eichen lebenden Raubwanze, Harpactor annulatus, aus; der falterähnliche gelb und schwarzgefärbte Ameisenlöwe, Ascalaphus meridionalis, legt seine gelblichen Eier gegen 3' hoch reihenweise an Grashalme, so daß beim Ausschlüpfen die unter Moos oder in sandiger Erde dem Staube nachgehenden Larven auf den Boden herabstürzen, ähnlich einigen im Larvenzustande Sümpfe bewohnenden Zweiflüglern und Libellenarten, welche ihre Eier hoch über dem Wasser überhängenden Gebüschen ꝛc. anvertrauen. Nicht minder bemerkenswerth ist das Verfahren eines Käfers, der Lagria hirta, seine Eier in einen auf schwankendem Faden hängenden Beutel zu sammeln; besonders frappant ist aber die Beobachtung, daß Schmetterlinge, deren Raupen einsiedlerisch zerstreut auf Gebüschen und Bäumen leben, je ein Pärchen von Eiern zusammenlegen, aus denen schließlich, wie beim Gabelschwanz, Harpyia vinula, ein Männchen und ein Weibchen hervorgehen.

Die sacktragenden Raupen halten sich zwar an der Unterseite der Blätter auf, verrathen sich aber durch die kleinen Flecken abgenagten Zellgewebes und bei häufigerm Vorkommen, wie die Räupchen von Ornix otidipennella auf Zäunen und Weißdorn, durch Verunstaltung der geschädigten Bäume und Gebüsche. Der Stoff zu den Säcken ist bei verschiedenen Arten verschieden, meist den Nahrungsstoffen der Raupe, bisweilen aber auch fremdartigen Körpern entlehnt; einige dieser Säcke haben außer der eigentlichen, zum Austritte des Kopfes bestimmten Mündung am entgegengesetzten freien oder obern Ende eine elastische Klappe, durch welche die Excremente entleert werden; bei der Verwandlung kehrt sich das Räupchen in dem meist knapp anliegenden Sacke um, so daß der Kopf der Puppe unter diese Klappe zu liegen kommt. Die im Wasser lebenden Raupen von Zünslern bedecken sich mit zwei leicht zusammengesponnenen Blattstückchen, während die Raupe von Nymphala lemnalis in abgebissene Stückchen hohler Pflanzenstengel kriecht.

Unter den Phryganeenröhren rühren die leichten, schwimmenden Gehäuse aus Blättern und Grashalmen von den größten und stärksten, aber an der Oberfläche des Wassers lebenden Phryganeen, die schweren, aus groben Sandkörnern gebauten von den zarteren Hydropsychiden, die mehrentheils an der untern Seite von Steinen festgesponnenen Gehäuse endlich von den langfühlerigen Mystaciden. Die Röhren werden nach Art der Schneckengehäuse am Mündungsrande vergrößert; für diese Art des Wachsthums sprechen die Weichheit des Mündungsrandes an der nicht ausgewachsenen Röhre, die Vergrößerung der Röhre nur in der Dimension der Länge, der Mangel der Bauchfüße bei den Larven und die manche Gehäuse charakterisirende successive Verwendung verschiedenartigen Materials, entsprechend der Veränderung der Stoffe auf dem Boden des Wassers je nach den verschiedenen Jahreszeiten. Die festsitzenden Gehäuse dürften die Puppen-

hüllen von Phryganeen sein, welche im Larvenzustande frei und ohne Hülle ihrer Nahrung nachgehen, nicht die Wohnungen der Larven selbst, wie Andere glauben, welche dann annehmen, es werde den in solchen Gehäusen lebenden Larven die Nahrung durch die Strömung des Wassers zugeführt; diese Annahme könne wenigstens nicht von jenen gelten, welche in reinem schnellfließendem Wasser an der obern Seite von Steinen sitzen, die keinerlei Bekleidung mit kryptogamischen Pflanzen zeigen. Sind aber diese festsitzenden Gehäuse Puppenhüllen, so ist es unmöglich, daß deren Einsassen beim herannahenden Auskriechen des vollkommenen Insektes an die Oberfläche des Wassers kriechen und es dürfte dieß überhaupt nur bei wenigen Arten der Fall sein, da sich mehrere ganz mit einem Seidengewebe einschließen und die andern wohl nicht immer Gegenstände finden, die an die Oberfläche des Wassers reichen; vielmehr scheint es, daß nach dem Auskriechen das vollkommene Insekt aus der Tiefe des Wassers unmittelbar an die Oberfläche steigt, und es verdient in dieser Hinsicht Beachtung, daß Bremi einmal eine aufsteigende Luftblase bemerkte, aus welcher, so wie sie an die Oberfläche des Wassers angelangt, zerplatzte, ein Insekt an der Stelle sich erhob.

Unter den Dipteren machen sich nur Larven von Mücken durch Anfertigung von Kunstwerken bemerklich. So baut **Sciaphila cellaria** schwarze bettflaschenförmige Gehäuse aus faulem Holze auf die Unterseite nahe über dem Wasser weggehender Brücken oder an die Holzröhren von Sodbrunnen, die stets offene Mündung gegen den Spiegel des Wassers gekehrt. — Die Larven der Simulinen hängen mit dem Schwanzende, dicht aneinandergeschaart, an Steinen und Pflanzen und fluthen mit dem Kopfe im Wasser, und die damit wie mit einer compacten Gallerte besetzten Steine sind so schlüpfrig, daß man auf ihnen nicht zu fußen vermag; in kleinen Bächen finden sie sich bisweilen in solcher Menge, daß bei zufälligem Austrocknen ihre massenhaft anwesenden Leichname die Luft verpesten. Die Puppenhülle von **Simulia sericea** ist von kalkartiger Substanz, fast eckig und gekrümmt, um die Oeffnung mit 4 Borsten besetzt; die von **Sim. reptans** besteht aus einem hautartigen Gewebe von fischreusenförmiger Structur mit einem Kranze steifer Borsten um die weite Mündung und einem eingesenkten sehr convexen Deckel. — Die Larven vieler Mückenarten besitzen Spinnorgane und verbinden mit äußerst feinen Fäden kleine Sandkörner oder erdige Theilchen zum Schutze für sie in lange Röhren. Die Unreinigkeiten an untergetauchten Pflanzentheilen im Frühjahr sind die zusammengesponnene Decke noch ganz kleiner, unter dieser noch gemeinsam wohnenden Chironomuslarven. Andere Larven, besonders aus der Gattung **Cecidomyia** verfertigen aus sehr compactem Gewebe Tönnchen oder sie bedecken sich nur mit einem flachen weißen Zelte, oder sie umwickeln sich, selbst wenn sie unter eingerollten Blättern leben und hier ihre Verwandlung bestehen, noch mit weißer Seide. Oder sie erzeugen holzharte kegelige Gallen mit scharfer Spitze wie auf den Blättern der Rothbuche, oder sie legen ihre Eier zwischen die kleinen Endblätter junger Zweige, und während die Larve aus den Zweigspitzen die Säfte saugt, schwellen die

Blättchen an ihrer Mittelfläche an und schließen mit den Rändern zusammen, und über das Ganze breitet sich eine Anhäufung krankhafter weißer wollenartiger Haare.

Unter den Bauwerken der Hautflügler geschieht einer in Fächer getheilten, aus Erlenblättern zusammengedrehten Röhre, muthmaßlich von einer Anthophora, einer gleichfalls aus Blättern zusammengesetzten und an den Rändern mit erdartigem Kitte verstrichenen Kapsel von Eucera longicornis, des Eintragens von Föhrennadeln durch Osmia cornuta, eines flachen mit seitlicher Oeffnung versehenen Lehmdeckels wahrscheinlich von einem Eumenes, kugeliger Wachszellen wahrscheinlich von einer Osmia, sowie verschiedener Cocons von Schlupfwespen Erwähnung. An den Gallen hebt Bremi die auffallende Erscheinung vor, daß auf derselben Pflanzenart, ja auf demselben Blatte der Reiz, welcher durch den von ganz ähnlichen Insekten verursachten Stich und das Vorhandensein des dabei in das Blatt versenkten Eies, sowie durch die Angriffe der aus ihm sich entwickelnden Larve hervorgerufen wird, je durch die Insektenart bestimmte Auswüchse der verschiedensten Textur, Form und Farbe entstehen, fügt hinzu, daß auf die nur auf Weidenblättern vorkommenden Gallen der Selandrien die Bekleidung dieser Blätter stark einzuwirken scheint, indem die Gallen ebenso mit Haaren bedeckt erscheinen wie das Blatt selbst, weist auf die merkwürdige Oekonomie, nach welcher die schon von ihren normalen Einwohnern und deren Einmiethern ausgebeutete Galle später nicht nur von Holzläusen, sondern selbst von Mottenraupen in Besitz genommen wird, sowie auf die außerordentliche Bevölkerung mancher Gallenarten, z. B. der schwammigen Gallen der Eichen hin, von denen 5 Stück allmälig 733 Individuen des erzeugenden Insektes, Teras terminalis, 45 Individuen von Torymus gallarum und noch 2 Individuen eines Scelio austreten ließen.

Minen werden von Käfer-, Immen-, Schmetterlings-, Zweiflügler- und Halbflüglerlarven erzeugt; unter diesen gehört mehr als die Hälfte den Dipteren zu; ihnen stehen in der Betheiligung am Miniren zunächst die Hymnopteren; dann folgen mit ziemlich gleicher Betheiligung die Lepidopteren und Coleopteren, während unter den Hemipteren einzig Monanthia convergens und zwar nur bis zur ersten Häutung minirt. Nach der Form lassen sich 1. blasenförmige, 2. fleckenförmige, 3. geschlängelte, 4. parallelogramme und 5. ausgeschnittene Minen unterscheiden. Die erste unterscheidet sich von den Gallen nur dadurch, daß keine härtliche Verdickung des Parenchymes mehr Statt findet und geht allmälig in die bestimmter Grenzen entbehrende zweite über, die selbst wieder bisweilen mit der dritten beginnt. Diese ist die artenreichste, durch Form und Ausbreitung der Schlängelung das minirende Insekt charakterisirende und läßt wieder zwei untergeordnete Formen unterscheiden, indem sie bald von der Mittelrippe des Blattes ausstrahlende Gänge darstellt, bald nur durch die Ablagerung der Excremente in der einen ganz minirten Blatthälfte das geschlängelte Fortrücken des inwohnenden Minirers verräth. Die Minen der vierten Form halten sich genau zwischen je zwei primäre Seitenrippen und scheinen einzig durch minirende Blattwespenlarven erzeugt zu werden. Die letzte Form erscheint zuerst als Blase;

nach vollendetem Wachsthum aber löst die Larve ringsum die Verbindung mit dem Blatte, fällt mit der so gebildeten Tasche oder Kapsel zur Erde und verwandelt sich hier in derselben.

Im minirten Blatte wird das Parenchym entweder durch die ganze Dicke oder nur auf einer Seite aufgezehrt; im Allgemeinen ist die Form der Minen weniger für größere systematische Insekten-Gruppen, als höchstens für die Arten ein und derselben Gattung constant. Uebrigens scheint nicht jede Art von Minirern auf ein und dieselbe Pflanzenspecies beschränkt zu sein und nach weitern Beobachtungen scheinen von einer minirenden Insektenart mehr Individuen vorzukommen als von derselben minirte Blätter. Die Pflanzen, deren Blätter von Insekten minirt werden, gehören fast zu allen phanerogamischen Familien, doch werden verschiedene Familien verschieden bevorzugt; nur ein Beispiel hatte Bremi bis dahin auf Orchideen und ebenso nur eines auf Helobien, gar keines dagegen auf Glumaceen, Juncinen, Ensaten, Aroideen und Coniferen gefunden.

Bis zu welchen Höhengrenzen Blattminirer vorkommen, darüber zu urtheilen fehlte es Bremi an genügenden Erfahrungen; einzelne minirte Blätter hatte er noch bei der Pantenbrücke, ¼ Stunde oberhalb Engelberg und nahe am Klausenpaß an **Aconitum Napellus** und **Rumex alpinus** aufgefunden.

Ueber die Blattwickler kurz hinweggehend, verweilt Bremi länger bei den **Ekphymaten**. Es sind dieselben körnige oder wollige Auswüchse oder Entfärbungen auf Blättern, nach Bremi's Ansicht durch Kerfstiche und nachfolgendes Saugen des Saftes veranlaßt und durch die Art des Stiches, namentlich aber durch die Natur der Pflanze, deren Saft dem anstechenden Geschöpfe zur Nahrung dienen soll, in verschiedener Weise sich gestaltend. Es lassen sich folgende Formen von Ekphymaten unterscheiden:

1. Hornhäufung, 2. Knöpfchenhäufung, 3. Sackhäufung, 4. Blattkräuslung, 5. Säumung, 6. Wollehäufung, 7. Fleckenhäufung und 8. Rothfärbung.

Die Hornhäufung, **Koretoneon**, ist noch nahe verwandt mit den von **Chermes Ulmi** erzeugten Blätterblasen und rührt bei **Kerat. crispum** wenigstens entschieden von einem **Chermes** her.

Die übrigen **Ekphymata** sind nicht permanente Zellen für eingeschlossene Larven, sondern krankhafte Evolutionen der Blattsubstanz, erregt durch Anstechen und Saugen, worauf schon bei der Knöpfchenhäufung Uebereinstimmung der Haare der Knöpfchen des besetzten Blattes hinzudeuten scheint. Die Geschöpfe, welche hierbei in Betracht kommen können, sind weder kauend, noch gleich den Schmetterlingen bloß aufschlürfende Thiere, sondern wirklich anstechende, wie Culicinen, Rynchoten und Milben, namentlich die zweiten, welche nächst den Cynipsarien durch Erregung abnormer Bildungen am tiefsten auf die Pflanzenvegetation einzuwirken scheinen. Durch welche Thiere die Sackhäufung veranlaßt wird, darüber fehlten Bremi besondere Erfahrungen; die Blattkräuselung rührt aber sicher von Blattläusen, die Säumung von Blattläusen oder Gallmücken, die Wollehäufung wohl ebenfalls von Thieren der letztgenannten Gruppe, während die Fleckenhäufung

ihre Entstehung wohl sehr verschiedenartigen Insekten, die besondern Charaktere aber theils der Individualität des bestechenden Insektes, theils den Einwirkungen des Lichtes zu verdanken scheint. Für die Erzeuger der Rothfärbung endlich hält Bremi Milben.

In der Abhandlung über den Schwamm der Gebäude oder Thränenschwamm, **Merulius lacrymans**, giebt Bremi zunächst eine Beschreibung des Schwammes selbst, bespricht sodann die dessen Auftreten begünstigenden Umstände, sowie die Mittel, seiner Entwicklung vorzubeugen und dem schon vorhandenen Uebel Schranken zu setzen. Wir übergehen die erste, sowie die Resultate der durch Herrn Apotheker Lavater angestellten chemischen Untersuchung, heben dagegen der Wichtigkeit wegen das Wesentliche aus den beiden letzten Abschnitten aus, für welche unserm Bremi werthvolle Beiträge von Statthalter Hegetschweiler in Riffersweil geliefert wurden. Feuchtwarme Witterung des Frühjahrs und Sommers und Mangel der Lufteirculation in Verbindung mit Feuchtigkeit des Holzes, spielen mit Bezug auf das Auftreten des Schwammes eine bedeutende Rolle. In der That stellt sich in Häusern das Uebel zuerst ein an Balkenköpfen, welche im feuchten Zustande mit Mauerwerk umschlossen wurden; überhaupt erscheint der Schwamm besonders gerne an demjenigen Holze, welches nicht in den Hartmonaten geschlagen und zudem feucht verwendet wurde; häufig tritt er auch an Localitäten auf, wo zur Gewinnung neuer Baustellen Düngergruben verschüttet, oder in Häusern, welche auf Brandstätten erbaut wurden, im letzgenannten Falle wohl vorzüglich wegen der beständig Feuchtigkeit aus der Luft anziehenden Asche, oder vielmehr eines Hauptbestandtheiles derselben, der Potasche; aber auch Säuren und stickstoffhaltige Verbindungen dürften dabei in Betracht kommen. Die Mittel zur Verhütung des Uebels ergeben sich zum Theil aus der Wesenheit der begünstigenden Momente von selbst; wo Balkenköpfe nicht ganz luftig und trocken gelegt werden können, da dürfte nach Hegetschweiler ein Bestreichen derselben (namentlich über Hirn) mit heißem Theer oder einem Firniß aus Kautschuk schützen; wo der Schwamm sich bereits eingestellt hatte, da erwies sich wiederholtes starkes Bestreichen alles Mauerwerks, mit welchem Holz in Berührung und insbesondere des letztern selbst, mit Erdöl als vortheilhaft. Bremi glaubt auch, daß möglichst ausgetrockneter Abfall von Torf zur Ausfüllung von Böden, welche auf die Erde zu liegen kommen, zur Abhaltung der Feuchtigkeit eben so gut wäre als Kohlenstaub, da Torf immer Erdöl enthält und Wasser sich schwer mit trocknem Torfstaube verbindet. Wenn aber der Schwamm bereits solche Ausdehnung genommen, daß er zu thränen anfängt und das Holz bis ins Mark hinein verdorben ist, dann ist Entfernung der angesteckten Holzstücke und Bestreichen der verdächtigen mit verdünnter Schwefelsäure, wie es Fries vorgeschlagen, wohl das einzige Mittel, welches noch einige Abhilfe verspricht.

Das Referat über einen besondern Hausschwamm in Zürich schließt sich aufs Innigste an die vorstehende im Auszuge mitgetheilte Abhandlung und verbreitet sich über die Angriffe eines Schwammes, welcher in einem von Ziegler-Pestalozzi als Literaturmagazin benutzten Zimmer der Froschau sich eingenistet, das Holzwerk des Bodens und theilweise auch einzelne Blätter Papier

beiderseits überzogen hatte. Der Schwamm gleicht in seiner Entwickelungsweise ganz einem **Merulius**, unterscheidet sich aber vorzüglich durch eine dichte Schichte rundlicher gallertartiger Körner, welche seine Oberfläche bedecken, keimfähig zu sein scheinen und vielleicht durch Bestreichen mit verdünnter Schwefelsäure getödtet werden.

In der Arbeit „die Schwämme als Nahrungsstoffe der Insekten" entrollt uns Bremi an einem einzigen Beispiele ein merkwürdiges Gemälde des Insektenlebens in diesen Pflanzen. Aus einem **Polyporus citrinus** von 8" Höhe, 1' 5" Länge und 9" Breite erhielt er theils gleichzeitig, theils successiv vom 1. Juni bis in den November 1103 Individuen aus 13 Arten, von denen der Ordnung der Käfer 7 (mit 836, 47, 5, 3, 1, 1 und 1 Indiv.), der Zweiflügler 2 (mit 6 und 5 Indiv.), der Aderflügler 2 (mit 26 und 2 Indiv.), der Schmetterlinge 1 (mit 116 Indiv.), der Flügellosen 1 (mit 45 Indiv.) angehörten; übrigens sind von diesen 13 Arten nur 10 wahre Pilzfresser, zwei (eine Ameise und ein Springschwanz) sind nur als Näscher zu betrachten und eine (eine Springwespe) lebt im Larvenzustande schmarotzerisch in den Larven verschiedener Schwammbewohner.

Die beträchtliche Vergrößerung der Sammlungen und anderweitige Umstände bewirkten, daß die Räume des Häuschens hinter dem Münster den Bedürfnissen immer weniger genügten und Bremi gezwungen war, an die Erwerbung eines größern Hauses zu denken. Endlich bot sich auch hierzu die Gelegenheit und es war Bremi ein besonderer Genuß, ein Gebäude zu erlangen, welches nicht allein eine freiere und sonnige Lage hat, sondern insbesondere auch durch seine geschichtlichen Erinnerungen und spätere Verwendung von Interesse ist. Das Haus, welches Bremi zu kaufen Gelegenheit hatte, war nämlich das unter dem Namen „zum Loch" in Zürichs Annalen als Hofburg Karl des Großen berühmt gewordene Gebäude, dessen Räume im ebenverflossenen Jahrzehend der jungen 1833 eröffneten Hochschule Zürich zu Hörsälen gedient hatten. Wie werthvoll und bedeutsam war gerade diese Acquisition unserem Bremi; wie freudig gieng er an die Einrichtungen für seine eigenen Bedürfnisse; wie aufmerksam sorgte er insbesondere für die Herstellung derjenigen Räume, welche die Werkstätten seiner Berufs- und seiner wissenschaftlichen Thätigkeit werden sollten; welches Freudenfest war es für ihn, als er am 18. August 1843 in seinem „Münsterhaus" (denn so hatte Bremi sein neues Besitzthum getauft, sich selbst aber nannte er bisweilen im Scherze den „Münsterhäusler") seinen Einzug hielt!

Er machte darüber in einem Schreiben an Bossard am 15. Nov. 1843 folgende Mittheilung: „Am 18. August fand der Einzug statt, mit heiterm ruhigem Herzen, unter den Segenswünschen liebender Geschwister und vom schönsten Wetter begünstigt. Auch die, 2 Wochen vor und nach dem Einzug stattfindende Translocation von all den Unendlichkeiten ist Gottlob! ganz vollkommen glücklich von Statten gegangen. Aber ja, das Herumschleppen, Aus- und Einräumen war eine beschwerliche, mühevolle, furchtbar Zeit raubende Arbeit, deren ich herzlich müde und satt ward, so daß ich, was meine Sammlung anbetrifft, nur das Nothwendigste, was die veränderten Locali-

täten im Allgemeinen erforderten, vornahm, mit dem Speciellen aber, dessen noch unendlich viel zu ordnen ist, nun einige Monate aussetze. Mein liebes, lichterfülltes, bequemes Haus mit seiner unterhaltenden Aussicht gefällt Jedermann."

Den nunmehr folgenden Lebensabschnitt haben wir nach Bremi's eigener Bezeichnung als denjenigen der directen Vorarbeiten zu betrachten; die Zusammenstellung, Bearbeitung und Veröffentlichung der Resultate seines Forscherlebens sollte gerade da beginnen und hatte einigermaßen begonnen, als er erkrankte und nach 8monatlichem Leiden aus dem Leben abgerufen wurde.

Es ist dieser Abschnitt jedenfalls der hervortretendste, concentrirteste und Bremi im klarsten Lichte darstellende, reich an Unternehmungen, reich an Erfolgen und Erzeugnissen, nicht minder reich an Anerkennung, welche ihm nah und fern in hohem Maße zu Theil ward. Gefördert wurde Bremi in diesem Zeitraume besonders dadurch, daß er nach Rückkehr seines Sohnes aus der Fremde 1845 erst in dessen Beihülfe Unterstützung im Drechslerberufe fand, später aber, von 1850 an, die Fortführung des letzten getrost in dessen Hände übergeben konnte. Wie hoch willkommen ihm die Rückkehr seines Heinrich war, ersehen wir aus folgender Stelle aus einem Briefe an Bossard vom 20. April 1845: „Dieser Tage hat mich Gott mit einem großen Geschenke Seiner Vaterliebe erfreut, indem Er mir meinen Sohn gesund, unverdorben und fest im Glauben in meine Arme zurückführte. Wie glücklich bin ich, meinen Sohn wieder zu haben. Er ist zwar klein geblieben am Leibe, aber gewachsen im Glauben und allem Guten und sehr tüchtig in seinem Beruf, soweit seine schwachen Augen es zulassen, und sehr Arbeit liebend."

Ermunterung und Unterstützung fand er durch seine Aufnahme in den entomologischen Verein zu Stettin 1846, in die Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften zu Freiburg im Breisgau 1847, in den zoologisch-botanischen Verein zu Wien 1853 und in den Zürcherischen Kantonalverein für Landwirthschaft und Gartenbau 1851.

Die Unternehmung größerer Reisen hat aufgehört und an ihre Stelle treten zahlreiche kleinere Excursionen nach allen Richtungen, gelegentlich auch auf den Rigi, den Hochezel und die hohe Rohne, in späterer Zeit weniger dem massenhaften Sammeln, als dem Verificiren und Ergänzen früher gemachter Wahrnehmungen, sowie dem Anstellen neuer Beobachtungen gewidmet; durch ausgedehnte Correspondenzen, regelmäßigen Besuch der Versammlungen der allg. schweiz. naturf. Ges., der Sitzungen der Zürcherischen naturf. Ges., in den ersten Jahren auch der technischen und später der Gartenbaugesellschaft sucht er seinen Gesichtskreis, sein Wissen und Können zu erweitern; durch Wort und Schrift strebt er der Entomologie Freunde und Pfleger zu erwerben, er gründet in Zürich 1846 einen entomologischen Verein und ist dessen Seele; und nachdem derselbe durch Zusammenwirken verschiedener ungünstiger Umstände 1849 seine Thätigkeit eingestellt, ermuntert er einen Kreis jugendlicher Kräfte, im gleichen Sinne zusammenzutreten und zu arbeiten. Endlich trifft er, insbesondere seit 1850, die Vorbereitung zur Verwirklichung des Planes, unter dem Titel: „Beiträge zur Kenntniß der schweizerischen Insektenfauna" eine Uebersicht der

Insekten aller Ordnungen mit besonderer Berücksichtigung der geographischen Verbreitung und Lebensweise, des Aufenthaltsortes und der Metamorphose in einem Bande mitzutheilen, welcher nach einer allgemeinen Einleitung a. eine kurze Geschichte der schweizerischen Entomologie, b. eine Uebersicht der zugehörigen Literatur, c. einen Bericht über die gegenwärtig in der Schweiz existirenden größern oder kleinern Sammlungen, d. eine Anleitung zum Beobachten, Sammeln und Erziehen der Insekten, e. eine Uebersicht der 1. Orthopteren, 2. Neuropteren, 3. Hemipteren, 4. Lepidopteren, 5. Dipteren, 6. Hymenopteren, 7. Coleopteren, 8. Myriopoden und Araneiden, f. eine Beschreibung der noch nirgends beschriebenen Arten, ferner eine besondere nomenclatorische Zusammenstellung g. der Alpeninsekten und h. der Insekten des Gemeindebezirkes von Dübendorf, i. den Entwurf einer Entomostatik der Schweiz und k. die entomologische Botanik enthalten sollte. Zu diesem Zwecke zieht er von allen Seiten die für die Ausführung seines Planes wichtige Literatur herbei, excerpirt und studirt, beobachtet und untersucht, beschreibt und zeichnet, bestimmt und ordnet, entwirft Verzeichnisse und Uebersichten nach bestimmten Gesichtspunkten und fertigt eine ziemliche Anzahl kleinerer Mittheilungen. Unterstützt wird er in dieser Thätigkeit, wenn schon auch vielfach in Anspruch genommen und in seiner Zeit beschränkt durch Bestimmungen und vielfache andere Gefälligkeiten und Leistungen für Freunde und Bekannte. Den früher geschlossenen entomologischen Verbindungen schließen sich zahlreiche neue an; durch sie wie durch Beiträge heimischer und auswärtiger Freunde werden Bremi's Sammlungen um manches kostbare Stück, seine Kenntnisse um manche werthvolle Beigabe bereichert; auf der Gedächtnißtafel unsers dankbaren Bremi finden wir weiter die Namen folgender Entomologen aufgezeichnet:

Schmidt, Kaufmann in Laibach, J. Macquard, Staatsmann in Lille und Dr. Jos. Kriechbaumer, Prof. in Chur 1846, Dr. H. Loew, Prof. in Posen, P. C. Zeller, Oberlehrer in Glogau und L. Sordet, Staatsarchivar in Genf 1847, v. Heyden, Senator in Frankfurt a. M. und E. Frey, Mechanikus in Aarau 1848, J. Jak. Stutz, Secundarlehrer in Mettmenstetten und Gust. Stierlin, Med. Dr. in Schaffhausen 1849, François Venetz, Ingenieur in St. Legier, Dr. Heinr. Frey, Prof. in Zürich, R. Vögeli, Vergolder in Zürich, Fairmaire in Paris und J. de la Harpe, Med. Dr. und Spitalarzt in Lausanne 1850, Ed. Gräffe, Stud. med. in Zürich, Leonhard Schaufelberger, Ingenieur in Petersburg, M. Bach, Lehrer in Boppard, Dr. Carl Theod. v. Siebold, Prof. zu Freiburg im Breisgau, später in Breslau und endlich in München, J. F. Urech, Pfarrer in Birrwyl und Dr. Fischer zu Freiburg im Breisgau 1851, Dr. H. Hagen in Königsberg, Gust. Leop. Mayr, Med. Dr. in Wien und Ménétriés in Petersburg 1852, Alex. Schläfli, Stud. med. von Burgdorf, Dr. Wilh. Rosenhauer, Privatdocent in Erlangen, J. Kasp. Dietrich, Lehrer in Wülflingen, jetzt in Nürenstorf, Boll, Apotheker in Bremgarten und Sartorius in Wien 1853. Außerdem sind zu erwähnen: Arn. Förster in Aachen und Camillo Rondani in Parma seit 1849, L. Bellardi in Turin und Alex. Yersin in Morges 1855.

Von botanischen Verbindungen dürften besonders diejenigen mit Dr. Alex. Braun, jetzt Prof. in Berlin, mit Dr. Ed. Regel, jetzt wissenschaftl. Director des botanischen Gartens in Petersburg, mit dem Flechtenforscher Dr. Hepp in Zürich und Kohler, Seminarlehrer in Küsnach zu nennen sein. In conchyliologischer Hinsicht sind hervorzuheben: Dr. Alb. Mousson, Prof. in Zürich und Heinr. Denzler, V. D. M. Oberlehrer in Zürich. Einzelne werthvolle Gaben, Mittheilungen und Dienstleistungen verdankte übrigens Bremi noch sehr verschiedenen Männern in Zürich und andern Gegenden der Schweiz, z. B. J. Jak. Horner, Bibliothekar in Zürich, Rud. Wolf, früher in Bern, jetzt Prof. in Zürich, Arn. Escher von der Linth, jetzt Prof. am eidgen. Polytechnikum.

Die Arbeiten, welche dieser Periode ihre Entstehung verdanken und vollendet vorliegen, sind nach der Zeitfolge geordnet nachstehend aufgeführte:

1844.
1. Aphorismen über die Cecidomyien. Vorgelegt in der allgem. schweiz. naturf. Ges. in Chur 1844.
2. Hausinsekten Zürichs. Vorgetragen in der technischen Gesellschaft 1844.

1845.
3. Infusorien in der Technik. Vorg. in der techn. Ges. 1845.
4. Beiträge zur Kunde der Dipteren. 1845 in der Isis. Sammeln der Dipteren (vom Jahre 1844).
5. Prodromus der Gattung Cecidomyia. 1845.
6. Ueber blattminirende Insekten. Vortrag in der zürich. naturf. Ges. 1845.
7. Uebersicht minirter Pflanzen.

1846.
8. Thierische Materialien in der Technik. Vortrag in der technischen Gesellschaft 1846.
9. Ueber das Fangen und Tödten der Insekten in Masse. Vorgetragen in der schweizerischen naturf. Gesellsch. in Winterthur 1846.
10. Gallwespenerzeugnisse, im Kanton Zürich beobachtet. 1846.
11. Ueber die Lebensweise von Rhyacophila vulgaris.

1847.
12. Beobachtungen und Gedanken über die Fühlhörner der Insekten. 1847.
13. Ueber die Klausen der Phryganeen. Im entomol. Vereine in Zürich.
14. „ „ Wirkungen des Saugens der Rhynchoten. Ebenda.
15. „ „ künstlichen Raupensäcke kleiner Schmetterlinge. Ebenda.
16. „ „ neuesten Erfindungen in der Bienenzucht. Technische Gesellsch. 1847.
17. Insekten der Eichen. Vortrag in der zürich. naturf. Gesellsch. 1847, gedruckt in den Mittheilungen derselben Bd. 1, Nr. 11, S. 1 ff.
18. Ueber die Schildläuse. Vortrag in der allg. schwz. naturf. Ges. in Schaffhausen.

19. Ueber die Insekten besonderer Pflanzen und über die Physiognomie der Insekten nach ihren Pflanzen. Vortrag im entomol. Vereine in Z.
20. Verzeichniß der schweizerischen Gymnognathen, vorgel. im entomol. V.
21. " " " Rhynchoten, ebenda vorgelegt.
22. Ueber einige merkwürdige und bis dahin wenig bekannte und beobachtete Erscheinungen an Insekten, nämlich: I. Abnorme Bildungen, 1. Verkrüppelungen, 2. Verstümmelungen, 3. Geschwülste, 4. überzählige Glieder, 5. Zwitterbildungen; II. Eingeweidewürmer; III. Insektenläuse; IV. Pilze in und an Insekten. Vortrag im entomol. Verein.
23. Einige Notizen über das Charakteristische des Fraßes der Insekten an den Blättern der Pflanzen. Vortrag im entomol. Verein.

1848.

24. Vergleichung der von Schmetterlingsraupen als Nahrung benutzten phanerogamischen Pflanzen von Deutschland und der Umgegend Zürichs. Vorgetragen im entomol. Verein.
25. Aphoristische Uebersicht der schweizerischen Dipteren. Tabelle über die schweizerischen Dipteren nach ihrer Lebensweise, Nahrung ꝛc. Vorgelegt im entomol. Verein.
26. Ueber ein Phryganeengehäuse aus Brasilien. Vorgetragen in der zürich. naturf. Ges. und gedruckt in deren Mittheilungen Bd. 1, Nr. 18, S. 61.
27. Mittheilungen an die allg. schweiz. naturf. Gesellsch. in Solothurn über den Fortgang der schweizerischen Insektenfauna mit einem Anhange über neuentdeckte Erzeugnisse von Gallmücken und einem andern über eine neue Entdeckung in der Lebensweise der Phryganeen.
28. Uebersicht der schweizerischen Rhynchoten. Vorgelegt im entomol. Verein 1849 und in der zürch. naturf. Ges., gedruckt in deren Mittheil. Bd. 1, Nr. 34, S. 325—339.

1849.

29. Einige Züge aus dem charakteristischen Unterschiede der Dipteren nach ihrem Geschlechte. Vorgetragen im entomol. Verein.
30. Tabelle über die Dipterenwirthe aus dem Thier- und Pflanzenreiche. Vorgelegt im entomol. Verein.
31. Dipteren als Wirthe von Ichneumoniden. Vorgel. im entomol. Verein.
32. Ueber die Vertilgung der Blattläuse. Vortrag im zürich. Gartenbauverein, gedruckt in der Gartenflora I, S. 112 ff.

1851.

33. Ueber eine Krankheit der Möhren im Sommer 1851, erzeugt durch Psila rosae. Vortrag in der züricherischen Gartenbaugesellschaft, gedruckt in Regels Gartenflora I, S. 110.

1851. 34. Zur Statistik der deutschen Lepidopteren. Stettiner entomologische Zeit. 1851, S. 83.

1853. 35. Ueber die schädlichen Garteninsekten. Vortrag im Gartenbauverein 1853, gedruckt in Regels Gartenflora.

36. Ueber einige Pilzbildungen an Obstbäumen. Ebenda.

1854. 37. Ueber Thripsiden. Vorgetragen im Gartenbauverein 1854, gedruckt in Regels Gartenflora III, S. 260.

1855. 38. Ueber einige für Gartenbau und Landwirthschaft besonders beachtenswerthe Erscheinungen im Jahre 1855. Auszugsweise in der Landwirthschaftlichen Zeitung des Kantons Zürich.

39. Ueber den schwarzen Schnee. Vortrag im Gartenbauverein.

40. Beschreibung einiger muthmaßlich neuer oder doch noch nicht beschriebener schweizerischer Käfer. Stettiner entom. Zeit. 1855, S. 196.

1856. 41. Catalog der schweizerischen Coleopteren. Zürich 1856, in Commission bei Fr. Schultheß.

An diese Arbeiten reihen sich Berichte über die schweizerischen Insektensammlungen an die schweiz. naturf. Gesellsch. bei ihren Versammlungen zu Glarus 1851, Verhandl. S. 145, dieser angeschlossen eine Arbeit über die Gebiete der schweizerischen Insektenfauna, Pruntrut 1853, Verh. 224, und Basel 1856, Verh. 127 an, letzterer angeschlossen eine Abhandlung über das Verhältniß der Insekten zu den Pflanzen, S. 135 ff., endlich eine kleine Abhandlung über Torfbildung. Ferner ist zu erwähnen ein Fauna des Uetliberges in „Das Panorama vom Uetliberg, Zürich bei Orell, Füßli u. Comp." S. 137—164.

Außer den oben aufgezählten kleineren Abhandlungen liegen aus dieser Periode vor Entwürfe zu den Beiträgen zur Kenntniß der schweiz. Insektenfauna, Verzeichnisse des einzureihenden Stoffs mit andern Vorarbeiten, Beschreibungen und einzelne Anfänge einzelner Kapitel; die wichtigsten darunter sind folgende:

1. Phytographische Entomologie.
2. Verzeichnisse zur Fauna helvetica, in einzelnen Abtheilungen mit besondern Notizen, so ein Verzeichniß der Hymenopteren, der Orthopteren, Neuropteren und der Dipteren.
3. Botanische Entomostatik, einige Bogen.
4. Beschreibung neuer Insekten und Zeichnungen von solchen.

Die Aufnahme in den Stettiner entomologischen Verein wurde durch eine Meldung v. Siebolds an diesen über die Erfolge veranlaßt, mit welchen Bremi entomologische Beobachtungen anstelle. Siebold hatte in demselben Jahre in der entomologischen Zeitung S. 197 über die Leistungen der Schweizer Naturforscher im Gebiete der Entomologie während der Jahre 1840 bis 1845 referirt, in seinem Referate vielfach auf Bremi's Leistungen hinzuweisen Gelegenheit gefunden,

die oben aufgenommene Abhandlung über die Metamorphosen der Insekten wegen des Schatzes von interessanten Beobachtungen über bisher ganz unbekannt gebliebene Lebensverhältnisse der Insekten fast wörtlich mitgetheilt und später bei einem Besuche in Zürich Bremi's biologische Sammlung gesehen, und drückt sich in einer Anmerkung, in welcher er jeden Entomologen, der etwa auf einer Reise Zürich betreten sollte, zu einem Besuche „des freundlichen Besitzers dieser Sammlung" aufmuntert, folgendermaßen aus: „Ich war überrascht über die Kenntnisse und Erfahrungen, welche ich bei diesem schlichten Manne in Bezug auf Lebensweise der Insekten aufgehäuft fand, und man müßte es im höchsten Grade bedauern, wenn diese Erfahrungen der Wissenschaft verloren giengen." In Folge dieser Meldung wünschte der Stettiner entomol. Verein mit Bremi in nähern Verkehr zu treten, ernannte ihn zum ordentlichen Mitgliede und übersandte ihm durch v. Siebold das Diplom seiner Ernennung mit der Bitte, Bremi möge recht fleißig seine Erfahrungen, Entdeckungen und erübrigten Doubletten von gesammelten entomologischen Gegenständen ihm zuwenden. In ähnlich ehrenvoller Weise wurde Bremi, obwohl als Ausländer unter die Ausnahmen fallend, von der oben genannten Freiburger Gesellschaft zum correspondirenden Mitgliede ernannt, und von dem eben begründeten zoologisch-botanischen Vereine in Wien nebst Heer mit dem Diplome der Ernennung zum Mitgliede beehrt und als mit Bezug auf Annahme der letztern beide Männer ihre Bedenken äußerten, wurden diese durch nachstehende Bemerkung in einem betreffenden Schreiben Gust. Leop. Mayrs beseitigt: „In Bezug des hiesigen Vereines machen Ew. Wohlgeboren und Herr Professor Heer sich zu viele Scrupel; wir haben bisher mehr als 350 Mitglieder, von denen vielleicht kaum 50 – 100 in ihrem Leben einen Aufsatz liefern. Auswärtige liefern schon gar Nichts, weil sie anderseits in Anspruch genommen sind. Doch dieß hindert Nichts; dem Verein in Wien macht es eine Ehre, Sie und Herrn Professor Heer zum Mitgliede zu haben und Sie erfahren in den Vereinsschriften manches Interessante."

Der Verein entomologischer Freunde in Zürich, (dessen Entstehung v. Siebold mit folgenden Worten begrüßt: „Zur Gründung und zum Gedeihen Ihres entomologischen Vereines wünsche ich Ihnen von Herzen Glück; so ist's recht, nur vereinte Kräfte können Etwas leisten; was helfen die schönsten Entdeckungen, wenn man sie nicht mittheilen kann? das regt an und muntert auf.") zählte bei dessen Begründung nur wenige Mitglieder: Bremi, Dr. Heß, Rud. Zeller, Fabrikant in Hirslanden und Menzel. Seine Versammlungen, in 14tägigen Fristen an bestimmten Abenden völlig zwanglos abgehalten, waren für sämmtliche Theilnehmer ersehnte fröhliche Stunden, welche meist auf dem Zimmer eines der Mitglieder, bisweilen auch im Freien auf einem gemeinsamen Spaziergange genossen wurden. Was Jeder für gemeinsame Unterhaltung, Belehrung und Anregung zu bieten im Stande war, das wurde freudigst geboten; aber Bremi bot auch hier wieder das Anregendste, Beste und Umfassendste in der freundlichsten, herzlichsten Weise und überall geschah es mit Leichtigkeit, Klarheit, einem gewissen methodischen Takte und oft mit trefflichem Witz und munterem Humor, so daß sich vielfach unwillkürlich die Frage aufdrängte, was wäre der

hörende Bremi, wenn schon der gehörlose als Meister im Lehren sich erweist? Denn in der That, Bremi hatte die Fähigkeit, seinen Gegenstand instructiv, zierlich und interessant zu behandeln und seine Mittel in jedem Momente auf's Zweckmäßigste zu benutzen; und wenn seine reichen Kenntnisse gleich einem unversiegbaren Springquell sich hervordrängten, dennoch hielt er stets das weiseste Maß und verfiel nie in den Fehler gehaltloser oder selbstgefälliger Geschwätzigkeit. Während aber Bremi mit vollen Händen bot, nahm er die Gegenleistungen seiner Freunde mit dem innigsten Danke auf und ermuthigte durch Wort und That.

Die dem Vereine später beigetretenen Mitglieder sind: Matth. Scheuchzer, Gustav Pfau-Schellenberg von Winterthur, jetzt Gutsbesitzer im Thurgau, Emil Frey, Mechan. von Aarau, J. Rud. Vögeli, Vergolder in Zürich, Joh. Widmer, Präparator in Zürich, Dr. Heinr. Frey, Prof. an der Universität Zürich und Wittlinger, Zahnarzt in Zürich, jetzt im Thurgau. Auch erfreute sich der Verein des Beitritts und verschiedener werthvoller Mittheilungen einiger auswärtiger Mitglieder: Gustav Stierlin, Dr. Med. in Schaffhausen, Kriechbaumer, Prof., Ingenieur Mengold von Chur und J. J. Stutz von Mettmenstetten, Es würde unsere Grenzen überschreiten, wollten wir die Thätigkeit des Vereines in dem 3jährigen Zeitraume seines Bestehens auch nur durch Aufzählung der Gegenstände seiner Verhandlungen bezeichnen; genug, daß seine Einstellung seit dem Sommer 1849, veranlaßt durch eine Vereinigung ungünstiger äußerer Umstände, wie andauernde Krankheit bei Dr. Heß, Wegzug von Zürich bei Scheuchzer, Emil Frei und Wittlinger ꝛc. unserm Bremi sehr zu Herzen gieng, daher es ihn auf's Freudigste berührte, als er im Herbste 1851 einige für Entomologie lebhaft begeisterte Studirende Ed. Gräffe von Zürich, Alex. Schläfli von Burgdorf, Gust. Schoch von Pfäffikon und Julius Künzli von Winterthur veranlassen konnte, monatlich zu einer entomologisch-biologischen Unterhaltung in seinem Hause sich zu versammeln. Auch dieser Versuch fand bei v. Siebold die regste Theilnahme, wie aus nachstehenden aufmunternden Worten eines Schreibens an Bremi aus dem Jahre 1852 erhellt: „Ihr Privatissimum, das Sie einigen angehenden Entomologen geben, möchte ich selbst gerne benutzen können."

Ueber die ausgedehnte wissenschaftliche Aufgabe, welche sich Bremi für den Abend seines Lebens gestellt hatte, deren Lösung ihm aber nicht gegönnt war, nämlich über seine „Beiträge zur Kenntniß der schweizerischen Insektenfauna", können wir hier nicht näher eintreten; es möge die einfache Mittheilung genügen, daß alles Dasjenige, was sich zur Veröffentlichung paßt, am geeigneten Orte mitgetheilt werden soll. Ebenso müssen wir uns über seine vielseitige Thätigkeit und über seinen ausgedehnten Verkehr während dieser Periode auf die engsten Grenzen beschränken und dürfen von seinen zahlreichen Abhandlungen aus dieser Periode nur die nachstehende hier mitzutheilen uns erlauben.

In den „Hausinsekten von Zürich" theilt Bremi über eine für das Leben der Menschen tief eingreifende Gruppe von Insekten, Arachniden und Krustaceen seine Beobachtungen und Erfahrungen aus einem zehnjährigen Zeitraum mit.

Nach den Nahrungsstoffen, von denen die Insekten, vorzüglich im Larvenzustande, leben, zerfallen dieselben in

1. solche, welche ausschließlich von pflanzlichen Stoffen sich nähren (Pflanzenfresser).
2. solche, welche unsern Lebensmitteln, gleichviel ob aus dem Pflanzen- oder Thierreiche zubereitet, nachstellen und in dem Abfall oder der Vernachlässigung der Vorräthe solcher Nahrung und Schlupfwinkel zugleich finden (Allesfresser).
3. solche, welche ausschließlich von thierischen Stoffen leben.

Die Insekten der ersten Gruppe schaden entweder a. unserm Holzwerke, Holzfresser, oder sie schmälern b. bald unsere Vorräthe an Getreide, bald diejenigen an andern eßbaren Samen, Samenfresser. Diejenigen der dritten Gruppe gehen a. trocknes todtes Fleisch an, oder b. nähren sich von Haaren und Wolle, oder c. saugen Blut oder d. führen Krieg gegen andere Insekten und zwar entweder als Räuber oder als Inquilinen, welche ihre Eier an andere Insekten, deren Larven oder Eier legen, nach dem Ausschlüpfen in deren Körper eindringen und als Larven, gleich Eingeweidewürmern, von deren Innerem sich nähren und uns dadurch nützlich werden. Mehr indifferent verhalten sich verschiedene (6) Fliegenarten, deren Larven in feuchten Unreinlichkeiten leben. An die Raubinsekten schließen sich die Spinnen, Weberknechte und Bücherscorpione an, während die Milben in ihrer Lebensweise und somit auch in ihrer Beziehung zu unserm Eigenthume sich äußerst verschieden verhalten.

Unter den Holzfressern ist der beachtenswertheste der glänzende Klopfkäfer oder die Todtenuhr, Anobium nitens, der im Juni und Juli erscheint und nach 8 bis 14 Tagen an winddürres Holz der Tannen und Föhren seine Eier anlegt; seine Larve nagt vom September bis in den Mai nach allen Richtungen kreisrunde Gänge ins Holz, füllt dieselben hinter sich mit Holzmehl, dem Ueberreste der bei der Verdauung assimilirten Nahrung und ist gewissermaßen für das Holzwerk der Alles zerstörende Zahn der Zeit; die Verwandlung zur Puppe, die Puppenruhe und die Begattung der ausgebildeten, durch geringe Größe und holzähnliche Farbe leicht dem Auge entgehenden Käfer geschehen im Innern des Holzes und ihre Anwesenheit verräth sich nur durch die Häufchen von Holzmehl (Wurmmehl) und durch die runden Löcher an der Oberfläche des Holzwerks. Am ehesten ist noch die Abwehr durch Bemalen des trockenen, noch nicht angegangenen Holzes mit Oelfarbe möglich, schwieriger ist schon die Vertilgung kurz nach dem Beginne der Angriffe, vergeblich sind dagegen alle Bemühungen, sobald das Holz einmal ½" tief minirt ist. Die wirksamsten Abwehr- und Vertilgungsmittel sind neben scharfer Aufmerksamkeit Bestreichen mit Terpentin oder Sublimatlösung, weniger das Uebertünchen mit Kalk oder Oelfarbe.

Dem glänzenden Klopfkäfer reihen sich an Anobium striatum, castaneum Fab., molle Fab. und paniceum Fab., ferner Ochina abietina, Bulbifer lymexylon und Rhyncolus crassirostris.

Unsere Mobilien von Nußbaumholz leiden von dem gestreiften Klopfkäfer, An. striatum, und kammhörnigen Bohrkäfer, Xyletinus pectinicornis; mehr vereinzelt und darum von weniger bedeutendem Schaden sind An. pertinax Fab. und rufipes Fab. In Kellern durchbohrt das Holz leerer Fässer die Larve des Faßkäferchens, Cryptophagus vini, und neben ihm treten ebenda in mehr oder weniger schädlicher Weise Cryptophagus cellaris, fimetarius Gyll., nigripennis Gyll., villosus Ulr. und pusillus Panz., ferner Lathridius filiformis Gyll. und elongatus Schüpp. und Nudaria mundana auf; durch Anstreichen mit guter starker Oelfarbe, Binden mit eisernen Reifen und fleißiges Abkehren der an den Fässern sich ansetzenden Faserpilze werden diese Thierchen abgehalten.

In Bibliotheken minirt Gibbium scotias anfänglich im Deckel in Holz gebundener Bücher, dann aber geht sie ins Papier und durchbohrt oft ganze Bände.

In Magazinen von Stammholz schadet von Bockkäfern Callidium variabile durch Miniren zwischen Rinde und Splint und durch Einbohren tiefer Löcher ins Holz; ähnlich verhalten sich Hylotrupes bajulus und Criocephalum rusticum. Wo man das Aufreißen des Holzes nicht scheut, da würde Abschälen der Rinde sogleich nach dem Fällen und vor dem Einstellen vor den Angriffen dieser Käfer sichern.

In eichenen Faßlagern findet sich die Larve des Schröters, Lucanus cervus, und in Balken diejenige der großen Schwanzwespe Sirex gigas.

Unter den Samenfressern sind die Raupen zweier Schmetterlinge, Tinea granella, Kornschabe, und Myelois ceratoniella, und die Larven zweier Käfer, Calandra granaria, schwarzer Kornwurm und Trogosita caraboides höchst schädlich; aus den Kornwürmern soll man als einigen Ersatz ein nutzbares Oel pressen können.

Die Reihe der Allesfresser beginnt mit der Küchenschabe, Blatta orientalis, (sonst Schwab oder Kakerlak und hier ziemlich allgemein schwarzer Käfer genannt), welche, ursprünglich in Vorderasien einheimisch, seit Langem schon durch Colonialwaaren über den größten Theil von Europa verbreitet ist. Alles ohne Unterschied verzehren sie, selbst Tintengefäße wurden von ihnen ohne Nachtheil für sie ausgeleert. Sie gehen nur des Nachts oder an stets dunklen Orten ihrer Nahrung nach, bei Tage aber halten sie sich ruhig in Schlupfwinkeln; daher sie erst oft nach starker Vermehrung bemerkt werden. Besonders gerne siedeln sie sich in Bäckereien an und zwar periodisch und abwechselnd in verschiedenen Quartieren. Spalten in den Mauern und Fußböden unter Ofen, in Küchen, Speisekammern und Magazinen sind ihre Schlupfwinkel; alle Arten von Früchten, Brot und Abfall davon, Kleie, Mehl, Backwerk und Fleischspeisen jeder Art, wenn sie offen oder unvollständig verschlossen dastehen, ihre Nahrung. Ausfüllung und Verschluß der Ritzen, Reinlichhalten der von ihnen bewohnten Orte, insbesondere schnelle Beseitigung jeglichen Nahrungsabfalles, sowie genauer Verschluß der Behälter für Speisen und Vorräthe verscheuchen diese unwillkommenen Gäste und sind überhaupt der sichere Talisman zur Vertilgung des

größten Theiles der Hausinsekten; weggefangen werden die Schaben mittelst einer tiefen Schachtel, in deren Deckel eine schmale Oeffnung geschnitten und deren Inneres mit Lockspeisen belegt ist; die Schachtel stellt man in dunkle Winkel ihres Aufenthaltes, sieht jeden Morgen nach und tödtet, was sich gefangen hat.

Vielleicht durch die oben anempfohlenen Maßregeln, wahrscheinlicher durch die viel gefräßigeren Schaben verdrängt ist die früher vielverbreitete, hier vorzüglich unter dem Namen Heinimucher bekannte Hausgrille oder das Heimchen, Gryllus domesticus, welche in Aufenthalt und Lebensweise mit der Küchenschabe übereinstimmt.

Die Hausameise, Formica cunicularia, legt ihre Nester in Balken unserer Häuser an und wählt dazu die Sonnenseite solcher Gebäude, welche entweder unmittelbar an Gärten anstoßen oder in deren Nähe stehen. Die Nester selbst sind stets verborgen und ihre Zugänge in der Regel nur dann entdeckbar, wenn man zufällig zu der Stunde hinzukommt, in welcher ihr jährlicher Schwarm auszieht. Von hier aus entsendet eine einzige Colonie für viele Gärten und Häuser genug Ameisen auf die Weide. Mit dem feinsten Geruche begabt, entdecken sie auch in den entlegensten und verborgensten Localitäten die ihnen so angenehmen Syrupe, Confituren, Früchte und Fleischspeisen, gelangen auf den ungeahntesten Umwegen dazu und consumiren im Verhältniß ihrer Größe außerordentlich viel; auch an der Außenseite der Häuser, wenn diese mit Spalieren bezogen sind, naschen sie die reifenden Früchte und schädigen auch auf andere Weise. Das Wegfangen und Tödten der Ameisen geschieht mittelst einer kleinen Schachtel, in deren Deckel eine längliche und schmale Oeffnung geschnitten und deren Innenwände mit dickem Honig stark bestrichen sind; solche Schachteln stellt man in der Speisekammer dicht neben die angegriffenen Gegenstände, an Spalieren aber neben die untern Gabeläste oder in die Nähe der reifenden Früchte, hebt dieselben jeden Abend ½ Stunde vor Sonnenuntergang sachte weg und wirft sie in siedendes Wasser; zur Vertilgung der Nester aber ist Wegnahme des minirten Holzes im Spätherbste nöthig. Minder wichtig sind die Näschereien der Wespen, von denen übrigens zur Aufnahme der aus Holzfasern gefertigten Nester gleichfalls bisweilen Räume unserer Wohnungen in Anspruch genommen werden; die am häufigsten mit uns in Berührung kommende Wespe ist Vespa vulgaris L.

Die Larven des Mehlkäfers, Todtenkäfers, Tenebrio molitor (und von Phaleria culinaria) leben zwar allermeist in Kleie, Mehl und Brodabfall, doch gehen sie auch an mancherlei animalische Stoffe, und Bremi hat sie selbst in Wespen- und Hornissennestern gefunden. Tödten des Käfers, wo er sich zeigt, und Entfernen des Kehrichts von Kleie, Mehl ꝛc. und hinter Schränken hervor führt zu dessen Verschwinden.

Dieselbe Maßregel ist auch gegen die kleinen Schmetterlinge Pyralis pinguinalis (und calvarinalis) und Asopia pollinalis (sowie Galleria tribunella) zu beobachten.

Die Bohrkäfer, Ptinus (latro Fabr., rufipes Fabr., imperialis Fabr. und 6-punctatus Panz.) verderben getrocknete Stoffe (Obst und Wurzeln, Holz, ausgestopfte Thiere, Insekten und

Lederwaaren) und verrathen ihr Dasein durch ihre Excremente, welche wie glänzend schwarze, lange gegliederte Fäden erscheinen. Fleißiges Nachsehen, Vernichten der angestochenen Früchte, längeres Einsenken der Insekten in Weingeist und Tränken angegriffener Pflanzentheile in Herbarien mit Terpentingeist kann ihre Vertilgung bewirken.

Staubläuse, Troctes pulsatorius und fatidicus, häufig in Brotschränken und Bibliotheken, verzehren den Kleister der Einbände und in Sammlungen zarte kleine Mücken und Schmetterlinge. Vermengen des Kleisters mit Coloquinthenextract macht sie für Bücher unschädlich, der Geruch von Anisgeist verdrängt sie aus Sammlungen.

Der Zuckergast, Lepisma saccharina L., nach der gewöhnlichen Annahme von gleichen Stoffen sich nährend, ist nach Bremi's Ansicht vielmehr durch die Jagd auf Staubläuse nützlich und dann wohl eher zu den Raubinsekten zu stellen.

Aus der Klasse der Krustaceen schließt sich den Allesfressern noch die Hausassel, Porcellio melanocephala, an, welche vom Kellerboden bis unter die Dachfirste sich in alle Winkel und Spalten eindrängt und, wo sich irgend eine Feuchtigkeit hält, ihre Nester etablirt, früher in der Medicin angewandt wurde und noch jetzt bei Zahnschmerzen hie und da Dienste leistet. Durch äußerst feine Ritzen sich durchdrängend, verursacht sie häufig das frühe Abfallen des Mörtels an Dächern und den Winkeln von Mauern an Dachboden; durch die Abzugslöcher von Blumentöpfen dringen sie von den Untersatznäpfen ins Innere, benagen die Wurzel und veranlassen Fäulniß, oder sie kriechen bei Pflanzen, die der Erde aufliegende Blätter und Zweige haben, zwischen diese und fügen gleicher Weise Schaden zu. Vertilgung der Einzelnthiere sowie der ganzen Colonieen, wann und wo immer man sie antrifft, ist das einzige Schutzmittel gegen ihre schädlichen Einwirkungen.

Die Gruppe der von thierischen Stoffen sich nährenden Insekten beginnt mit einigen Käfern, welche den ungegerbten Fellen und Sammlungen ausgestopfter oder sonst getrockneter Thiere schädlich sind und auch sonst in Häusern hie und da Etwas zu naschen finden. Der bekannteste ist der Pelzkäfer, Attagenus pellio, unpassend auch Brotkäferchen genannt, welcher sich oft in außerordentlicher Menge auf Kirchhöfen einstellt; ihm schließen sich an Demerstes lardarius und murinus und Anthrenus museorum. Kampher in beträchtlicher Menge in die Schränke und Schachteln von Sammlungen gelegt, hält den Käfer zurück; Quecksilber dagegen erwies sich als erfolglos.

Gegen die Angriffe der Fleischfliege, Musca vomitoria, verwahrt man gedörrtes Fleisch in wohlverschlossenen Oefen, frisches in irdenen Gefäßen mit genau passenden Deckeln.

Dem Pelzwerk und wollenen Kleidungsstücken schaden Tinea pellionella, rusticella, tapetzella und crinella.

Unter den Blutsaugern haben sich die Bettwanzen, Acanthia lectularia, seit die Seitenwände der Bettstellen mittelst eiserner Haken eingehängt werden, beträchtlich vermindert; wo man

sie aber noch in Schlupfwinkeln bemerkt, da leistet Bestreichen mit siedendem Unschlitt die besten Dienste. Gegen die Flöhe, Pulex irritans, würde eine feine compacte Composition zur Ausfüllung der Spalten in den Zimmerböden vortrefflich sein, leider aber ist eine solche bis dahin noch nicht gefunden.

Wenn die Räuber und Inquilinen, welche gegen andere Insekten in einem beständigen Vertilgungskriege leben und uns daher in Beschränkung der schädlichen unter ihnen unterstützen, im Allgemeinen gegenüber den an Individuenzahl sich auszeichnenden Pflanzenfressern reicher an Gattungen sind, so scheint von diesem Gesetze mit Bezug auf die Hausinsekten gerade das Gegentheil Statt zu finden, was indeß daher rührt, daß jene in die Zimmer und Speisekammern keinen freien Zutritt finden können.

Unter den Räubern treten uns zuerst als Bewohner unserer Keller einige große schwarze Käfer entgegen. Aus der Familie der Laufkäfer nützen uns hier Sphodrus planus und Abax striola, welche neben Insekten auch Schnecken und Regenwürmer verzehren; gelegentlich kommen wohl auch andere größere Laufkäfer in ihr Territorium, ohne jedoch zu den Hausinsekten gerechnet werden zu können. Ob Blaps fatidica Crz. und obtusa Crz., äußerst langsame und träge, scharf und widrig riechende Käfer, welche an den finstersten Orten wohnen, nur des Nachts ihrer Nahrung nachgehen und sehr lange fasten können, zu den Räubern gehören, ist zweifelhaft.

In unsern Wohnzimmern geht die schwarze Fliegenwanze oder Kothwanze, Reduvius personatus, hinter Kästen und Tableaux den Fliegen nach und saugt sie aus; ihre Larve ist stets in Staub eingehüllt, der sich auf ihre klebrige Haut anhängt. An der Außenseite der Häuser schweift die zarte niedliche Ploiaria vagabunda herum, welche Insekten, die weit größer sind, bezwingt. Auf den Dachböden, besonders älterer Häuser, erscheint im August in unzähliger Menge der winzig kleine Psocus domesticus, dessen Larve nach Bremi's Ansicht sich von Staubläusen nährt. Selten bemerkt man die kleine Kameelhalsfliege, Raphidia domestica, deren gefräßige Larven sich in Holzspalten verstecken.

Auf unsern Estrichen oder Winden stellen sich oft, um Käfer oder Fliegen zu haschen, verschiedene wespenartge Insekten ein, Odynerus parietinus und nigripes, Pterochilus spiricornis und Chrysis ignita, welche die gefangene Beute tödten, in Löcher schleppen, die von andern Insekten in Balken gemacht wurden und mit ihren Eiern belegen. Doch giebt es auch solche, die selbst Holz aushöhlen und dadurch wiederum schaden.

Die nützlichsten Räuber sind aber entschieden die Spinnen, von denen jeder Raum des Hauses (Fenster, Zimmer, Speisekammern, Küchen und Keller, Abtritte, Holzspalten, Schubladen ꝛc.) seine eigenen besitzt; namentlich finden sich viele an der Innenseite der Dachziegel, weil da immer Mücken in Menge durchpassiren. Die meisten unter ihnen fertigen zum Fangen der Beute Netze, jede Species ihre besondere Art; unter den Spinnen der Keller aber erjagen einige ihre Beute im Laufe und zwar während der Nacht und es schließen sich diesen auch die Weberknechte

(Phalangium cornutum) an; einige Spinnen endlich haschen ihre Beute, besonders an der Außenseite der Häuser, dieselben beschleichend, im Sprunge. Zu den Spinnen unserer Häuser gehören: Epeira tectorum und diadema, Enophrys domesticus, Drassus clandestinus und lucifugus, Eucharia Hera und bipunctata, Tegenaria domestica und civilis, Meta fusca, Clubiona claustraria und Salticus scenicus. Die Vermehrung der Spinnen, obschon an und für sich stark, wird theils durch kleine Vögel, theils durch kleine Schlupfwespen, welche die Spinneneier anstechen und zu tausenden vernichten, in Schranken gehalten; viele andere auch von den Menschen vertilgt oder doch verscheucht, obwohl sie eher sorgsame Beachtung als Verfolgung von unserer Seite verdienen. Der Verwendung der Spinnweben zu Handschuhen ꝛc., gegen das Wechselfieber und zum Blutstillen bei Schnittwunden wird nebenbei noch kurz erwähnt.

Den Schluß der eigentlichen Räuber bildet, gleichfalls der Klasse der spinnenartigen Thiere angehörend und hier häufig in Schränken vorkommend, der Bücherscorpion, Chelifer cancroides, welcher mit seinen Scheeren die Staubläuse, junge Lepismen und andere kleine Kerfe ergreift und dann aussaugt.

Als Inquilinen in Hausinsekten sind zu erwähnen: Mesochus gladiator, Exochus frenator und mensurator, Ephialtes carbouarla, Glypta moderator, Spathius clavatus und namentlich die in den Larven der Klopfkäfer schmarotzende Belyta.

Die sechs indifferenten Fliegenarten sind Anthomyia calyculata und serrata, Lonchaea chorea, Drosophila cellaris, Piophila casei und Scenopinus fenestratus; die Stubenfliege gehört indeß nicht zu den eigentlichen Hausinsekten.

Unter den den Häusern eigenthümlichen Milben (Gamasus arcualis Koch, marginatus Her., Scipina diaphanus K., Actinedia cornigera Her., Erythraeus parietinus Her., Acarus Farinae L., siro L., cubicularis K., oblongulus K., setosus K.) nähren sich einige von Pflanzen, andere von Mehl, Fleisch, dürrem Obst, Körnern, Käse, andere aber als Jäger von Ihresgleichen. Ein verdorbener, gährender Zustand von Hülsenfrüchten, gedörrtem Obst und Fleisch begünstigt ihr Auftreten, durch Ablegen vieler Eier oder durch rasches Gebären lebendiger Jungen vermehren sie sich oft zu ungeheurer Individuenzahl und verursachen dann bedeutenden Schaden trotz ihrer mikroskopischen Kleinheit. Die von Milben angegriffenen Früchte müssen wieder in den heißen Ofen gebracht, Sämereien aber durch die Windmühle getrieben werden; wo es aber die Natur der besetzten Gegenstände erlaubt, da werden dieselben mit kochendem Wasser abgebrüht. Auf jeden Fall aber müssen die gereinigten Gegenstände in neuen Gefäßen aufgehoben und diese an andere, von den bisherigen möglichst entfernte Localitäten versetzt werden. Tetranychus telarius L. besetzt in trockenen Sommern die Blätter verschiedener Topfpflanzen vor unsern Fenstern und verursacht ein fleckiges Gelb- und Welkwerden derselben. Diese Krankheit wird den Pflanzen zuweilen tödtlich; man muß deßwegen sofort die blaß und welk werdenden Blätter abschneiden und den Topf in freie Luft unter den Einfluß von Thau, Wind und Regen stellen.

Die in der vorstehenden Aufstellung genannten Haus-Insekten, Arachniden und Krustaceen umfassen eine Anzahl von 96 Arten, ohne daß damit die Zahl erschöpft wäre; natürlich werden nicht alle diese Arten zusammen in jedem Hause angetroffen, im Häuschen hinter dem Münster beobachtete Bremi alljährlich 60—70 Arten. Die Vertilgung hat übrigens ihre Schwierigkeiten; denn sobald nicht mehrere Jahre hinter einander allgemein die geeigneten Vertilgungsmaßregeln getroffen werden, fliegen sie aus den Besitzungen des Nachbars wieder zu; manche Arten haben in der Lazheit der Hauspolizei ihren sichern Hehler; bei den kleinen Holzfressern ist völlige Abwehr wohl kaum völlig möglich. Um so wichtiger ist Schonung der Räuber und Inquilinen, äußerste Reinlichkeit in allen Winkeln der Häuser, strenge Ueberwachung der Kleider und Nahrungsstoffe, fleißige Bewegung und Lüftung, sowie Sorge für genau schließende Gefäße; nur dann werden die schädlichen Hausinsekten sich allmälig verlieren und mit ihnen von selbst auch deren Jäger. Nur unter Dächern müssen die Spinnen stetsfort auf dem Piquet stehen, denn da giebt es für sie vom Frühjahr bis in den Spätherbst beständig zu schaffen und vollauf zu thun, wie aus der einzigen Bemerkung erhellen mag, daß Bremi Mitte November 1813 eines Morgens an einem kleinen Fenster auf der Winde des Münsterhauses über 500 zu 26 Gattungen gehörende Insekten antraf.

Wenden wir uns nunmehr wieder zu Bremi's Thätigkeit in dieser Periode. Die biologischen Studien treten in den Vordergrund, eben so sind seine Bestrebungen vorzüglich darauf gerichtet, Andere für dieselben zu gewinnen, dadurch eine tiefere Anschauung des Naturlebens zu begründen und möglicherweise auch seine betreffenden Sammlungen und den Schatz der darauf sich beziehenden Kenntnisse zu bereichern.

Während aber Bremi gegen das geistlose Jagen, blos um in Sammlungen aufzuspeichern oder höchstens Kenntniß einer Summe von Namen zu erwerben, eifert, bezeichnet er die sorgsame Bestimmung der Arten und die Fortschritte im Systeme als die unentbehrliche Basis der biologischen Forschung und legt namentlich dem angehenden Entomologen die Uebung im Selbstbestimmen ans Herz, indem nur dieses zu gründlichen Fortschritten befähige; und wie er nie einem Andern zumuthete, bloß dem Worte zu folgen, so geht er auch hierin nach Kräften mit dem Beispiel voran. Daß aber bei der Ausdehnung über eine Menge von Zweigen, von denen jeder einzelne schon die Kraft eines Mannes in Anspruch nimmt, Bremi unmöglich überall mit Sicherheit sich bewegen konnte und bald da bald dort zeitweise in Rückstand kam, ist erklärlich und er nahm daher, wo irgend möglich, die Unterstützung von Fachmännern in Anspruch und dankbarst die Anerbieten und Gefälligkeiten von denselben auf, erwiderte diese Leistungen aber nach Kräften durch Gegenleistungen.

Für das Studium der schweizerischen Fauna war übrigens auch die Erwerbung einer Kenntniß des Inhalts der verschiedenartigsten im Vaterland zerstreuten Sammlungen und der an sie sich anschließenden Beobachtungen und Erfahrungen ihrer Besitzer erforderlich und es mußte, wenn irgend thunlich, eigene Anschauung jener und Gewinnung von Mittheilungen dieser angebahnt werden. Hierauf beziehen sich zahlreiche durch Kreisschreiben der allgem. schweiz. naturf. Gesellsch.

unterstützte Nachforschungen und Untersuchungen, sowie betreffende Berichte Bremi's, durch welche die Schweizerischen Sammler und Sammlungen bekannt und ein engerer Verkehr zwischen den schweizerischen Entomologen unter sich und mit ausländischen Entomologen vorbereitet wurde.

Ferner hatte es Bremi sich zur Pflicht gemacht, eine jede wissenschaftliche Unternehmung, der er irgend welche Beiträge liefern konnte, zu unterstützen, mochte dieselbe direkt zu seinen eigenen Forschungen und Arbeiten in Beziehung stehen oder eine eigenthümliche Richtung verfolgen; denn er verglich in wissenschaftlicher Hinsicht seine Sammlungen, Kenntnisse und Erfahrungen einem Capitale, welches nur bei lebendiger Circulation unmittelbar Nutzen zu stiften oder neuen Schöpfungen zu rufen und neue Schachte zu erschließen im Stande sei.

Endlich untersuchte Bremi gern und häufig unter dem Mikroskop sowohl entomologische als botanische Gegenstände, besonders auch Infusorien, über welche er zeitweise mit Dr. Wäckerling, Bezirksarzt in Regensdorf, verkehrte und versuchte sich auch mit Darstellung mikroskopischer Präparate.

All das aber verlangte unabläßige Thätigkeit im Hause und im Freien, führte zu vielfachen mündlichen Besprechungen und Correspondenzen, zum Erkunden, Austausch und Darleihen von Literatur, zu Hervorsuchen und Ausstecken von Stoff aus seiner Sammlung, zu Verpackungen und Versendungen, zu Durchsichten und Untersuchungen von Zusendungen geringeren oder größeren Umfanges, zu wiederholter Ein- und Umordnung in seinen eigenen Sammlungen, zur Anfertigung von Zusammenstellungen ꝛc.

Die Bürde, welche dadurch Bremi sich aufgeladen hatte, drückte ihn allerdings bisweilen schwer und er sah je länger je mehr das Bedürfniß möglichster Concentration ein. Wenn er aber, wie dies in solchen Augenblicken ängstlicher Besorgniß stets geschah, „sich in die Arme der Natur warf und Gottes wundervolle Schöpfung gleich einem kostbaren Buche vor ihm aufgeschlagen sah und in leuchtenden Schriftzügen durch die unerschöpfliche Mannigfaltigkeit hindurch Einheit und allenthalben erhabene Weisheit erkannte, dann erfüllte ihm die Lust zu forschen und zu schaffen den Busen auf's Neue, dann kehrte das Vertrauen in seine Kraft wieder und mit frischem Muthe förderte er sein Werk, überzeugt, daß seine Arbeit, wenn auch nicht zur Vollendung gelangend, doch nicht vergeblich sein werde."

Hinsichtlich der Biologie verkehrte er wie früher, so jetzt vielfach mit den genannten früheren Bekannten und dem Verfasser, sowie mit Vögeli, Gräffe, Pfau, Stutz, Dietrich, Venetz, v. Siebold, Alex. Braun, A. Aßmann, Lithograph in Breslau, Rosenhauer, Mayr, Hagen u. A. Ueber Insekten überhaupt verhandelte er vorzüglich mit Heer, Imhof, Seiler, Bossard, Hagnauer, Scheuchzer, Menzel, Am Stein, Stutz, Gräffe, Schäfli ꝛc. Seine Kenntniß in der Coleopterologie wurde wesentlich erweitert durch Dietrich, Kriechbaumer, Stierlin, Em. Frey, Venetz, Rosenhauer, Stutz, Guillibeau, Mayr und Sartorius; Heer endlich stellte zu Bremi's fauniſtischen Arbeiten seine coleopterologischen Manuscripte zur Verfügung. Ueber die Hymenopteren verkehrte er lebhaft mit

Imhof, dem Verfasser, Kriechbaumer, Gräffe u. A. In der Schmetterlingskunde wurde er gefördert durch Prof. H. Frey, Meyer-Dür, de la Harpe, die beiden Zeller im Balgrist, von welchen der treffliche Künstler Conrad Z. sehr schöne Abbildungen einzelner Mikrolepidopteren einsandte, Hagnauer, Wullschlegel, Boll, Vögeli, Widmer u. A., im Zweige der Dipteren durch Macquard, Loew, Am Stein, Sordet, Hartmann, Menzel u. A.

Ueber Neuropteren stand er in lebhaftem Verkehr mit Hagen, über Orthopteren mit Fischer und Yersin; über Hemipteren mit Seiler, Meyer-Dür, Mayr u. A. Meyer-Dür stellte ihm überdies später für die faunistischen Arbeiten sein ganzes früher gesammeltes und in Manuscripten niedergelegtes Material zur Disposition. Er selbst aber lieferte Stoff zu Heers Schilderung der Naturwelt des Kantons Glarus und zu dessen herrlicher Arbeit über die fossilen Insekten; ferner zu Meyer-Dür's, de la Harpe's, Prof. H. Frey's faunistischen Beiträgen über die Capsinen und Tagfalter, über die Geometriden und Pyraliden, über die Tineen und Pterophoren der Schweiz; weiter zu Mayr's, Hagen's und Fischer's Arbeiten über die Ameisen, Neuropteren und Orthopteren ꝛc., in gewisser Weise auch zu v. Siebolds interessanter Abhandlung über Parthenogenesis. Bei diesen Gelegenheiten wurden einzelne Abtheilungen seiner Sammlungen von Fachmännern bestimmt und vermehrt (er selbst suchte neben Bereicherung der einheimischen Gattungen an Arten mit Bezug auf die exotischen Insekten eine möglichst vollständige Repräsentation der Gattungen zu gewinnen); zugleich aber wurde er mit den Fortschritten der Wissenschaft und den interessantesten Entdeckungen in den einzelnen Zweigen bekannt.

Unter den uns vorliegenden Correspondenzen aus dieser Periode sind die interessantesten und reichhaltigsten entschieden diejenigen von Dietrich und Hagen, ferner von Venetz, Stierlin, Kriechbaumer und Am Stein; von Bremi's Arbeiten aus dieser Periode aber hat besonders die über die Cecidomyien vielseitige Anerkennung gefunden· übrigens wurden auch seine andern Arbeiten und Mittheilungen, welche er bei verschiedenen Gelegenheiten, stets mit Vorweisungen der betreffenden Gegenstände aus seiner Sammlung begleitet, durch einen oder den andern seiner näher stehenden Freunde vorlesen ließ, immer und überall mit freundlicher Theilnahme begrüßt.

Die Sitzungen der Züricher, sowie der allg. schweiz. naturforschenden, zum Theil auch der technischen Gesellschaft und des Gartenbauvereines gewährten ihm großen Genuß, und er bot gern, was er zu bieten im Stande war; einzig erregte ihm der Gedanke, die Aufgabe der technischen Gesellschaft sei eine solche, für welche er kaum Geeignetes zu bieten im Stande sei, mehr und mehr Bedenken, so daß er sich zum Austritt entschloß. Dagegen nahm er ununterbrochen an der naturf. Gesellschaft in Zürich den regsten Antheil und gab mit die Veranlassung zu einer Reorganisation, durch welche ein innigerer Anschluß der Gesellschaft ans Leben, das Herbeiziehen der auf dem Lande zerstreuten Kräfte und der Studirenden angestrebt wurde; das nächste Ergebniß dieser Reorganisation war die Einführung öffentlicher Vorträge während des Winters und die Begründung einer regelmäßig erscheinenden Vereinsschrift „Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft

in Zürich" von 1849—1856, welche von da an in erweiterter Form unter dem Titel „Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich" fortgesetzt werden. Die Herausgabe einer Zeitschrift über die Oekonomie der Insekten lag 1837 in Heers Plane und später sollte ein naturwissenschaftlicher Anzeiger, gewissermaßen als Fortsetzung des Meißner'schen, besonders durch die schweizerischen Entomologen angeregt, begründet werden und für beide wurde Bremi's Hülfe angesprochen. Sein Interesse an den Versammlungen der allg. schweiz. naturf. Gesellsch. möge folgende Stelle aus einem Schreiben an Bossard vom 11. Aug. 1844 zeigen: „In Chur machte ich mehrere neue Bekanntschaften, lernte sehr Vieles, konnte mich nicht genug erschauen an den Felswänden seiner Gebirge und an den zahlreichen Burgruinen, stand ½ Stunde bei dem schauerlich bedrohten Felsberg, genoß ein fürstliches Abendessen von unserm Präsidenten, Obrist von Planta, in seinem Schloß Reichenau und zerschmolz fast in Entzücken über die erhabene Natur daselbst. Bei den Freunden Scheuchzer in Chur und Am Stein in Malans schwelgte ich in unerwarteten conchyliologischen und entomologischen Schätzen und besuchte auf der Heimreise mit Prof. Schinz das merkwürdige Pfäffers. Eine Mittheilung, welche ich in der zoologischen Sectionssitzung in Chur, mit Vorweisungen begleitet, über die Productionen der Gallmücken machte, hatte den Zweck, zur Mitwirkung in Erforschung jener merkwürdigen Erscheinungen anzuregen."

Rücksichtlich der Correspondenzen und schriftlichen Arbeiten mag beigefügt werden, daß Bremi gern, schön und geschmeidig, wahr und getreu schrieb, daß ihm, was er schrieb, leicht aus der Feder floß; daß er sich dagegen gewöhnlich erst nach genauer Prüfung und strenger Correctur entschließen konnte, seine Arbeiten aus der Hand zu geben, und meistentheils eine Abschrift zurück behielt. Bezeichnend ist ferner noch, daß er auf's Gewissenhafteste Jedem das Seine sicherte, fremdes Verdienst hoch anschlug, seine eigenen Leistungen dagegen nach dem strengsten Maßstabe beurtheilte und vielfach unterschätzte. — Besuche durchreisender Entomologen, wie außer vielen der oben genannten Männer von Prof. Leunis in Hildesheim, Dr. Schaum in Berlin, Victor Motschulsky von Petersburg ꝛc., waren ihm Feststunden; er widmete ihnen alle zu Gebote stehende Zeit, ward nicht müde im Vorzeigen und Erklären seiner Sammlungen und freute sich herzlich ihrer Mittheilungen; ebenso gab er seinen Freunden und angehenden Entomologen, wenn sie Reisen unternahmen, alle möglichen Anweisungen und Rathschläge, zum Theil auch Sammelgeräthe, um ihre Reise für sie und die Wissenschaft nutzbringend zu machen, und sehnte sich dann auf deren Rückkehr, um die Erfolge zu erfahren.

Besonders gern machte er auch Excursionen mit Freunden und, obgleich er auf diesen unablässig mit Suchen und Beobachten beschäftigt war, war er doch stets zur Unterhaltung bereit und führte sie mit unermüdlichem Eifer und inniger Freudigkeit; dabei zeigte er in allen Zweigen der Naturgeschichte beachtenswerthe Kenntnisse, so daß für die Freunde die Excursionen äußerst genußreich wurden; besonders waren es der Gang zum Zielpunkt der Excursion und von diesem zurück, oder bei längern Ausflügen die zur Einnahme einer frugalen Erfrischung gewählten Haltpunkte,

wo Bremi's Erzählungs- und Darstellungstalent, sein Eindringen in alle Verhältnisse des Lebens, seine Theilnahme an den Interessen der Menschheit, des Vaterlandes, des Heimatskantones und der Vaterstadt, seine klare Auffassung des Volkslebens, seine Theilnahme an den Fortschritten der Wissenschaften und Künste, sein kindlich frommer Sinn, seine Ueberzeugungstreue, sein fester mannhafter Charakter auf's Schönste sich kund that, und wo auch seine originelle Auffassung der Natur, ihrer Erscheinungen und Erzeugnisse am leuchtendsten hervortrat.

Jede Excursion brachte ihm, wenn die Resultate auch noch so gering waren, immer wenigstens in dieser oder jener Hinsicht Gewinn und Bremi war damit zufrieden; aber auch im Hause und an den unbeachtetsten Localitäten wußte er zu finden und zu erwerben. Sonst ergriff er mit Lebhaftigkeit eine jede Gelegenheit, um über außergewöhnliche Erscheinungen von mehr allgemeinem Interesse durch eigene Ansicht und Untersuchung sich zu belehren, wie über massenhaftes Auftreten der Blattläuse, zeitweises Erscheinen von auffallend vielen und großen Ameisenschwärmen, das Vorkommen ungewöhnlich vieler Leuchtkäfer und ihrer Larven während der ausgedehnten Entwickelung der Kartoffelkrankheit, über Wurm- und Blutregen, über den schwarzen Schnee, über das Vorkommen von Käferlarven in Geschwüren ꝛc.

Inmitten dieser Thätigkeit floß unserm Bremi die Zeit vom Herbste 1813 bis Frühling 1856 ziemlich ungetrübt dahin; nur selten traten Ereignisse ein, welche tiefer in seinen Lebensgang eingriffen. Im Herbste 1846 ward er von einem Leiden der Harnorgane befallen, welches, obgleich ohne auffallende Residuen noch im gleichen Jahre beseitigt, dennoch später ein gewisses zeitweise eintretendes Gefühl herannahender Altersschwäche im Gefolge hatte und wohl sicher den Grund zur spätern, unaufhaltbar dem Tode entgegenführenden Krankheit legte. Ueber ein zweites Ereigniß schreibt Bremi an Bossard unterm 2. Februar 1851 Folgendes:

„Es drängt mich zum erstenmale im Jahre 51, mit einigen Zeilen ins liebe Pfarrhaus Mandach einzutreten und den wohlehrwürdigen Pastor in einem Athemzug von vornen herein und frisch von der Leber weg anzufragen: Wie gehts? Wie stehts? Ist's Euch, Ihr Lieben Alle, inwendig und auswendig heiter und klar im neuen Jahr? Was für Gotteserfahrungen und Schulpensen habt Ihr empfangen? Ich denke mir, Du gebest an mich dieselben Fragen zurück; und da will ich Dir zuerst die Frage nach den Gotteserfahrungen beantworten; denn diese waren in Allwege groß und zu Seinem Preise; darum darf ich die Mittheilung davon nicht verschweigen. Den 6. Januar Abends zwischen Licht ward mein lieber Heinrich von dem großen Schwungrad in der Werkstätte circa 6' tief herunter geschleudert; mit dem Rücken fiel er auf den scharfen Rand einer mit Holzklötzen gefüllten Kiste. Der Geselle hörte Nichts davon und Heinrich hatte für die ersten Momente die Stimme verloren, raffte sich aber bald allein auf, fühlte keine Schmerzen, so daß er noch ¼ Stunde drehte; dann aber stellten sich einige Schmerzen ein; äußerlich war nur unter dem rechten Schulterblatt eine rothe Schramme zu sehen. Die Nacht durch schlief er gut, aber am Dienstag regten sich mit jeder Stunde heftigere Schmerzen; der Arme konnte nur noch gebückt gehen. Der herbeigerufene Wundarzt gewann bei der ersten Untersuchung noch

keine Gewißheit, ob eine innere Verletzung stattgefunden habe und verordnete wegen der örtlichen Entzündung unverzüglich Schröpfen, worauf sogleich Erleichterung der Schmerzen eintrat. Etwa 8 Tage mußte er beständig liegen und 14 Tage konnte er den Rücken gar nicht biegen und die ganze Seite war sehr geschwächt. Nun aber ist er, Gott sei Dank! vollkommen hergestellt. Der Arzt, als man ihm die Stelle des Falles zeigte, staunte über die gefahrvollen Verhältnisse und erkannte die Wunder der Bewahrung Gottes."

Im gleichen Briefe spricht er sich hoch erfreut über die günstigen Nachrichten aus, welche aus Madeira über Heers Befinden eingelaufen seien, und äußert sich dann über die ihm gewordene Aufgabe folgendermaßen: „Zu meiner Arbeit sammle ich noch immer Materialien, fange an das Fundament zu graben und Bauriſſe zu bereinigen — sehe dabei immer klarer, welche schwere Arbeitslast ich auf meine ohnehin schwachen und noch dazu alten Schultern geladen. Ich darf's natürlich nicht wissen, ob es Gottes Wille sei, daß ich diese Arbeit vollende; ich muß nur immerfort um Muth und Demuth bitten und möchte nur lernen, wie ich sie machen soll, daß sie zur Ehre Gottes gemacht sei und wie ich allein ihm die Ehre gebe."

Gegenüber diesem Ernste sehen wir dann öfter seinen fröhlichen Humor in den heitersten Zügen hervortreten, wie in folgenden Stellen seiner Briefe an Bossard; so vom 31. August 1852: „Aber nun stelle ich den wohlehrwürdigen Herrn Pfarrer und den vielgeliebten Freund auf die Seite und fasse barsch den Naturforscher auf's Korn. Das ist zum Haarsträuben von einer solchen naturwissenschaftlichen Erlaucht in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, dergleichen Leute einzufangen und an einen Collegen zu spediren, ohne den Heimatsschein mitzugeben. Weiß Er denn nicht, daß man heutzutage nicht nur wissen will, was für Geschöpfe unser Herr Gott in die Welt gesetzt hat, — **sondern** auch, wohin Er sie placirt, was Er ihnen für ein Metier angewiesen, wo Er für sie den Tisch gedeckt ꝛc. Hör Er, das muß ich haarklein wissen; sonst müßte ich Ew. Exell. — nein — das mag ich nicht aussprechen!" und am 2. Jan. 1853: „Ich bin übrigens nicht einmal so fromm, meine Neigungen ganz zu unterdrücken, um damit nicht einen Freund in Versuchung zu führen, aber doch so ehrlich, um ihn vorher davor zu warnen; z. B. ich habe allen Respect davor, daß Du alle Insektenjägerei und was damit zusammenhängt, aufgeben willst, ja ich muß Dich in diesem Vorsatz Deines Amtes willen zu bestärken suchen; — aber während Du Amts halber auf die Jagd gehst nach dem schädlichen Ungeziefer, das in den Köpfen und Herzen Deiner Anbefohlenen spuckt und Du dabei dem Wege nach, so im Vorbeigehen, auch Beobachtungen machst über das Ungeziefer, dessen Lebensgeschichte ich schildern möchte — so gelüstet mich doch, Notizen davon zu meinem Nutz und Frommen zu erlangen! — also — nimm Dich vor mir in Acht" — und weiter zum Schluß:

„Wer Zeit da hatte — und suchte — fand Käfer die Menge.
O weh! mich lockt wieder mein Steckenpferd arg ins Gedränge,
Leb wohl mein Lieber! Thu recht Deines Prieſteramts pflegen,
Und straf' mich Verführer mit Deinem geistlichen Degen!"

Wie sehr übrigens Bremi den Humor auch an andern liebte, ergiebt sich aus der Freude, welche er stets über die jovialen Erzeugnisse C. A. Dohrn's in der Stettiner Entomologischen Zeitung hatte und die ihn veranlaßte, auch nachstehende Stelle aus einem Schreiben A. Zschokke's an Emil Frey sorgfältig aufzubewahren, zumal dieselbe durch Bremi's Wunsch, Zschokke's Coleopterenverzeichniß einzusehen, veranlaßt war.

— . . . . .

— Meine Verlegenheit zu krönen, kommt nun Dein Gesuch, mit welchem Du um mein struppiges Haupt einen freundlichen Käferlorbeer winden willst.

Doch wie ein Panagaeus crux major, der auch sein Kreuz geduldig trägt, fügte ich mich dem unausweichlichen Verhängniß, flog wie eine Cicindela campestris auf mein Büchergestell los, beroch als Silpha atrata alle Bücher, ob ich nirgends das Aas von Käferverzeichniß finde, bohrte endlich, da alles nichts half, wie ein Attelabus coryli, meinen Rüssel, statt aber in Haselnußblätter, in Papierblätter, und als ich gar nichts fand, schoß ich wie ein Brachinus crepitans, nach hinten und vorn explodirend aus den Papieren hinaus, plumpte in Aerger und Verdruß, Dir nicht dienen zu können, aufs Kanapee zurück, wo ich eine Weile wie ein Byrrhus pilula mit eingezogenen Füßen und Fühlern unbeweglich lag, während meine Kinnladen allein widereinanderfletschten, wie wenn ein grüner „Heuströssel" brennenden Zunder fressen soll. Was soll ich machen? . . . —

Diesem fröhlichen harmlosen Sinn entsprach auch Bremi's äußere Erscheinung. Von Statur eher klein als groß, im ganzen Wesen einfach, in seinen Gesichtszügen wie in der sonst zwanglosen Haltung nicht ohne den eigenthümlichen Ausdruck des Gehörlosen zog er zwar die Aufmerksamkeit des Fremden wohl kaum auf sich, es mußte denn durch seine Sammel- und Beobachtungsthätigkeit geschehen; aber aus seinen Mienen sprach Wohlwollen und Freundlichkeit, aus seinem Auge Gemüth und Geist und machten sich im mündlichen Verkehre, welcher ein klares Spiegelbild seines Innern war, sofort bemerklich. Seinen Freunden und Bekannten war er stets eine liebe Erscheinung; besonders wenn sie ihn bei seinen Lieblingsgeschäften, ohne daß er es ahnte, beobachten konnten. So fand man ihn z. B. in der wärmeren Jahreszeit regelmäßig etwa um 5 Uhr des Morgens auf der obern Brücke, schwelgend im Anblick der herrlichen Landschaft mit ihrem weit ausgedehnten spiegelnden See und seinen freundlichen Umgebungen mit den seitlich und im Hintergrunde sich erhebenden Gebirgen und den über die letztern majestätisch emporsteigenden Alpen. Von hier aus beobachtete er die mannigfachen Wechsel der Beleuchtung und der atmosphärischen Vorgänge, von hier aus versenkte er sein Auge bis auf den Grund der krystallklaren Limmath, um das Leben im Wasser zu belauschen; von hier aus musterte er aufmerksam die Mauern der Gebäude, Quais und Brücke, um irgend eine Entdeckung oder einen Fang zu machen. Ueberraschte man ihn bei diesen Geschäften und klopfte ihm unerwartet auf die Schulter, dann kehrte er sich behend um und grüßte mit freudigem Blick und freundlicher Miene, schüttelte herzlich die dargebotene Rechte und öffnete die Schleußen seines tiefen Gemüths, seiner scharfen Beobachtungsgabe und originellen

Anschauung; und selbst der Laie wurde durch die feurige Mittheilung erwärmt und mit Interesse für die Gegenstände erfüllt, welche Bremi so mächtig zu begeistern vermochten.

Ein steter treuer Begleiter auf seinen Wegen und im Hause war für Bremi früher die Pfeife, später die Cigarre, sowie die Dose und er war ein eifriger Lobredner der Vortheile des Rauchens. Dagegen war er im Genuß der Speisen und Getränke, selbst bei festlichen Anlässen, äußerst frugal; auf den anstrengendsten Excursionen begnügte er sich mit einem Stückchen Käse, den er sehr liebte, und einem Glase Wein; während des Marsches und Sammelns genoß er gar Nichts, außer bei heftigem Durste ein Stückchen Zucker, deren er immer ein Schächtelchen voll seinem übrigen Gepäcke beigesteckt hatte; in die Hitze zu trinken erlaubte er sich niemals.

Bremi stand früh auf, gieng spät zu Bette und hielt in allen seinen Geschäften und Unternehmungen eine strenge Ordnung ein; bestimmte Stunden des Werktages waren bestimmten Arbeiten geweiht, die Morgenstunden des Sonntags nach dem Gottesdienste aber dem Besuche seiner intimeren Freunde, der Samstag Abend und Sonntag Nachmittag gänzlich seiner Familie.

Bei dieser Regelmäßigkeit, Genügsamkeit und Enthaltsamkeit, der häufigen Bewegung, der stets fröhlichen Stimmung und dem Mangel an Nahrungssorgen lag der Gedanke an eine lange Lebensdauer und, als im Jahre 1856 sein längeres Leiden sich einstellte, die Hoffnung auf erfolgreiche Aufraffung seiner noch nicht durch höheres Alter geschwächten Lebenskräfte nahe. Diese Hoffnung aber hegten nicht blos die Seinen und er selbst, nicht blos seine wissenschaftlichen, sondern alle seine übrigen Freunde, und solcher zählte Bremi Viele; denn es hatte ihn seine Haltung als Bürger und Mensch und insbesondere seine religiöse Gesinnung mit Vielen verbunden, ihm eine ausgedehnte Theilnahme und in gewisser Hinsicht auch eine einflußreiche Stellung verschafft, und sein Haus zum Sitze der herzlichsten Gastfreundschaft gemacht. Bremi folgte nämlich dem Gange der allgemeinen und specielleren Ereignisse mit lebendigem Interesse und der ganzen Entschiedenheit seines Charakters; in Zeiten des Kampfes sehen wir ihn nach Wissen und Gewissen Partei nehmen, für seine Ueberzeugungen mit Leib und Gut einstehen, an keiner Versammlung fehlen, in welcher an der Stimme des Einzelnen gelegen war. Zu jeder gemeinnützigen und wohlthätigen Bestrebung die Hand reichend und nach Kräften mitwirkend, im Geben stets Lust empfindend und freudig gehoben, wenn er Anderer Glück sehen und befördern konnte, verbreitete er auf seinem Lebenswege tausendfachen Segen um sich und sein Haus und erndtete eben so vielfach Liebe, wie er sie gesäet. Getragen aber wurde diese Liebe, getragen seine ganze Thätigkeit durch seinen Glauben und seine religiöse Gesinnung, welche am reinsten in der Krankheit der letzten 8 Lebensmonate zu Tage trat.

Im Frühlinge 1856 zeigten sich die ersten Andeutungen derselben; schon damals klagte er öfter über Schläfrigkeit selbst bei Vornahme der interessantesten Beschäftigung; die erhebenden Einwirkungen des Naturlebens giengen zeitweise an ihm vorüber, ohne ihn wie ehedem freudig zu stimmen, eine gewisse geistige und körperliche Müdigkeit bemächtigte sich seiner, und wie von einer Vorahnung ergriffen sprach er hier und da seinen Freunden gegenüber vom Tode; bei einem herrlichen Sonnenuntergange von den Seinen auf die Pracht der Erscheinung aufmerksam gemacht

erwiederte er gleichsam wehmüthig: „es genügt mir nicht mehr.“ Nichtsdestoweniger verharrte er, so lange es noch irgend möglich war, bei der gewohnten Lebensweise, machte noch kleinere und größere Excursionen, eine am 16.–18. Juni nach Auenstein, die vorletzte mit Prof. Heinr. Frey und Vögeli auf die Seitengrate des Uetlibergs, von wo er im Schweiße gebadet und, wie er sagte, wie neugeboren, zurückkehrte, die letzte den 25. Juni, am Tage der Eisenbahneinweihung, mit Vögeli auf die hohe Rohne.

Von dieser Zeit an wurde ihm aber das Steigen, selbst im Hause beschwerlich, daher er das mehrere Treppen über seiner Wohnung gelegene Zimmer, in welchem seine Sammlungen befindlich waren, seltener und nur auf kürzere Dauer besuchte und hiervon nur bei Anwesenheit des Präsidenten des Stettiner entomologischen Vereines, C. A. Dohrn am 30. Juli eine Ausnahme machte, indem er diesem Besuche in jenem Zimmer 2½ Stunden widmete. Schon von Husten und Enge geplagt und sonst sich unwohl fühlend vollendete er die Herausgabe seines Cataloges der schweizerischen Coleopteren im Juli, arbeitete unverdrossen weiter und unterzog sich mit demselben Eifer wie früher Geschäften, welche auf Linderung des Elends abzielten. Seine Sammlungen für Schleins waren in der That vom glänzendsten Erfolge gekrönt und die reichen Gaben, welche für die Abgebrannten ihm zu Theil wurden, zeugten von dem Gewichte seines dringenden Hilferufs an seine Mitbürger. Unterm 8. August schreibt er an Hagnauer: „Jetzt hat mir Gott Feierabend auferlegt und führt mich in Krankheit hinein, um da die noch größern Wunder seiner Gnade kennen zu lernen und darin zu leben.“

Nun gesellten sich zu den früheren Leiden Störungen in der Harnexcretion und eine harte Geschwulst im Unterleib, später Mangel der Eßlust, Trockenheit der Zunge und der Mundhöhle überhaupt, Verdauungsbeschwerden, Erbrechen zähen Schleimes und der genossenen Speisen, Abgeschlagenheit und ödematöse Anschwellungen der Beine. Diese Uebel nahmen stetig zu bis zur Zeit der Weinlese, verlangten täglich längeres Verweilen im Bette und gestatteten nur zeitweise Genuß der frischen Luft durch Ausfahren. Da ward durch länger fortgesetzten und genau geregelten Genuß des gährenden Weines die Lebenskraft wieder aufgeregt und es hatte den Anschein, als ob Bremi sich erholen würde; er gab sich sogar Ende December dem Genusse des fröhlichen Festes, welches zu Ehren des nach langem Sehnen endlich eingetretenen Familienereignisses, der Geburt und Taufe einer Enkelin, veranstaltet wurde, mit seiner ganzen, alle Umgebungen erheiternden Freudigkeit hin. Diese Theilnahme aber sollte die letzte, sie sollte der verhängnißvolle Wendepunkt in der bis dahin noch immer einige Hoffnungsblicke zulassenden Krankheit sein. Mit Riesenschritten sanken von da an die Kräfte, es schwand der körperliche Umfang und die Züge des Gesichtes nahmen einen leidenden greisenhaften Ausdruck an.

Nichtsdestoweniger bewahrte Bremi Geduld und Ergebung, Heiterkeit und Geistesfrische, Willenskraft und Thätigkeit und namentlich seine innige Theilnahme an Allem und für Alle. Trotz der vielfachen Beschwerden keine Klage, kein Mißmuth, vielmehr nur Dank und Erkenntlichkeit für jede Linderung, für jede Dienstleistung; nach wie vor dieselbe Mittheilsamkeit, dieselbe Klarheit

und Gründlichkeit und kein Versinken im Kleinmuth, Unschlüssigkeit oder müssiges Dahinbrüten. Emsig, soweit es irgend die Kräfte gestatten, liest er täglich die ihm interessanteren Schriften, schreibt das ihm zunächst Liegende, setzt insbesondere regelmäßig seine meteorologischen Notizen fort (bis zum 11. Febr.), bestimmt für sich und für Freunde (so noch bis in die ersten Tage des Februar eine Sammlung von Insekten für Oberrichter Suter), correspondirt mit seinen entfernteren intimeren Freunden Bossard, Amstein, Dietrich und Hagnauer und nimmt die Besuche der hier lebenden freudig an; wo er noch rathen und helfen, Noth lindern und erheben kann, da fehlt er auch jetzt nicht; die gefahrvolle Lage des Vaterlandes, die großartige Erhebung des ganzen Volkes zu seinem Schutz und seine wunderbare Rettung ergreifen ihn mächtig, aber von Anbeginn an hebt ihn Vertrauen und Zuversicht und der Ausgang erfüllt ihn mit kindlichem Danke.

So ist Bremi auch im Leiden der Gleiche und jemehr er seinem Ende sich naht, desto reiner, desto mannhafter, und wir dürfen wohl des Ausdrucks uns bedienen, desto größer. Denn noch in der ersten Hälfte des Februar hatte er, wenn schon hier und da an den Tod denkend, auf eine längere Lebensdauer gerechnet. Am 19. hatte zwar seine Hand eine Unsicherheit angenommen, daß er selbst über die Entstellung seiner Schriftzüge erschrak und am 20. war es ihm wegen eines hohen Grades von Unwohlsein zum ersten Male unmöglich gewesen, sich mit dem ihm besuchenden Verfasser zu unterhalten; aber das klare Bewußtsein des nahe bevorstehenden Todes trat erst am 22. an ihn heran, nachdem er zum letzten Male sein für den Winter bestimmtes Arbeitszimmer besucht, mit Mühe die letzte schriftliche Notiz in sein Tagebuch geschrieben und dann von großer körperlicher Schwäche befallen ward.

Dieses Bewußtsein baldiger Trennung von Allem, was ihm hier lieb gewesen, erfüllte ihn allerdings für einige Zeit mit tiefem Schmerze und unaussprechlicher Wehmuth; aber es erschütterte den gottesfürchtigen, gläubigen und festen Mann nur für kurze Momente; dann kehrte die heiterste Ruhe zurück und setzte ihn in den Stand, auf den Moment der baldigen Trennung sich vorzubereiten. Erschien ihm doch diese als Fügung einer höhern Weisheit, als Ausfluß unveränderlicher Liebe und Gnade; galt ihm doch der Tod als Eingangspforte zu einem bessern Leben vom Ahnen zum Schauen, vom Forschen zum Erkennen, vom Scheine zur Wahrheit; sah er doch durch ihn sein Sehnen nach Vereinigung mit den vorangegangenen Lieben, nach ewiger Vereinigung mit seinem Gott und Heiland erfüllt, dem er schon hier sein Leben geweiht, zu dessen Preis und Ehre er gearbeitet und gestrebt. Von dieser Zuversicht durchdrungen tröstet er heitern Muthes die tiefbetrübten Seinen, spricht zu ihnen unvergeßliche Worte der Ermahnung und Ermunterung, ertheilt ihnen Allen den Segen des Gatten, des Vaters; ruhig und gelassen beruft er seine zahlreichen Freunde und Verwandten, höher gehoben und in seinem ganzen Wesen verklärt nimmt er von Allen mit innigem Dank und freundlichem Zuspruch Abschied.

Und nun gedenkt er noch wonnig der vielen Zeugen göttlichen Waltens in der Natur, die er zu sammeln und zu erforschen, der Liebe und Unterstützung, die er dabei zu finden, der tausend und aber tausend Freuden, die er durch sie zu genießen oder zu bieten so reichlich Gelegenheit hatte;

durch das frohe Bewußtsein treuer Verwaltung beseeligt, sagt er auch ihnen ein freundliches Lebewohl, nicht bekümmert durch die Trennung von dem nur anvertrauten Gute, nicht betrübt durch den Gedanken, daß es ihm unmöglich gewesen, seine wissenschaftliche Aufgabe zu lösen, freilich aber bedauernd, daß er zur Zeit Keinen wisse, der das begonnene Werk weiter verfolgen und der Vollendung entgegenführen werde, daß er Keinem den Schatz von speziellen, nicht aufgezeichneten Resultaten seiner Forscherthätigkeit zu hinterlassen vermöge und daß er selbst das Material in einem unvollkommen geordneten Zustande zu übergeben gezwungen sei.

Die Willensverordnungen über seine Sammlungen, Bücher und Manuscripte beschäftigen ihn in den letzten drei Tagen, nachdem er am Tage vorher, dem letzten, an dem er noch, mit Aufraffung seiner ganzen Kraft, einige Zeit außer dem Bette verweilte, durch Zurücksendung aller ihm anvertrauten Bücher seiner Verbindlichkeiten gegen die Darleiher sich entledigt. Heitern Muths geht er ans Werk, festen Willens und mit der gewohnten Ausdauer, obschon der körperlichen Schwäche fast erliegend und oft ins Kissen zurücksinkend, führt er dasselbe zu Ende; wahrlich ein schweres Werk für einen Mann, der in den letzten Nächten nur wenig Ruhe und keinen Schlaf mehr gefunden. Nichtsdestoweniger theilte er dem herbeigerufenen Freunde täglich mit Aufopferung einer Stunde wohlgeordnet und bestimmt die letzten betreffenden Willensäußerungen mit und überträgt ihm die Sorge für deren getreue Ausführung; seligen Blickes dankt er nach der Vollendung auch dieser Aufgabe dem tiefergriffenen Freunde und richtet an ihn die herzliche Bitte, ihn noch einmal im Leben am gleichen Abend zu besuchen. Es war die letzte Bitte an den Freund, es war das letzte Sehen von Aug zu Auge. Nach der Entfernung wünschte der Kranke von der gewaltigen Aufraffung Erholung durch Ruhe; diese Ruhe aber sollte der Vorläufer des Todes sein; denn vor der verabredeten Frist war Bremi am 27. Februar 1857 gegen 4 Uhr des Abends entschlafen, nachdem er kurz zuvor vollen Bewußtseins mit gefalteten Händen noch einmal hienieden lobpreisend dem Herrn seine Seele empfohlen. Heiter und ruhig, wie die Züge des Lebenden, so waren auch die Züge des Todten. Die Section ergab eine Affection der Nieren, insbesondere aber eine außerordentliche Ausdehnung der Harnblase und als Folge derselben Dislocation der Unterleibseingeweide.

Sprechen wir nicht von dem Verluste, den seine Familie durch den Tod des trefflichen Gatten und Vaters, den seine nächsten Verwandten durch den Heimgang des geliebten Bruders und Schwagers ꝛc. erlitten. Haben doch seine Mitbürger in allen Schichten der Bevölkerung seinen Hinschied als gemeinsamen Verlust theils in den anerkennenden Anzeigen aller Zürcherischen Blätter, theils durch die außerordentliche Theilnahme an seinem Leichenbegängniß auf's Sprechendste bezeugt. Zürich hat in Bremi einen seiner besten Bürger, einen Mann in der ganzen Bedeutung des Wortes, in wissenschaftlicher Hinsicht eine Zierde verloren. Sein Andenken, immerfort rege erhalten durch das kostbare Vermächtniß an seine Vaterstadt, durch seine unvergleichliche biologische Sammlung, wird wahrlich in Ehren bleiben!

24 NOV 1885